புதிய வெளியீடுகள்

மனையியல்

இந்திய அரசாங்கத்தின் மனையியல் வல்லுநர்
டாக்டர் இராஜம்மாள் தேவதாஸ்
மேற்பார்வையில்
தேர்ந்த வல்லுநர்களால் மிக விரிவான
முறையில் எழுதப்பெற்றது.

*

உயிரியல்

எழுதியவர்:
திரு. வெ. ச. இராமசாமி, M. A.
விலங்கு நூல் விரிவுரையாளர்,
பூ. சா. கோ. கலைக் கல்லூரி, பீளமேடு.

*

வேதியியல்

(இரசாயனம்)
எழுதியவர்:
திரு. கி. கண்ணபிரான்,
M. A., B. Sc. (Hons.)
வேதியியல் பேராசிரியர்,
பூ. சா. கோ. கலைக் கல்லூரி, பீளமேடு.

கலைக்கதிர் வெளியீடு, கோவை.

கலைக்கதிர்

ஆசிரியர்
ஜி. ஆர். தாமோதரன்

மலர் 12 இதழ் 11

நவம்பர் 1960

குட்டிபோடும் மரம் 2
— திரு. பா. இராசாராம்

விஞ்ஞானப் புதுமைகள் 6
— திரு. பா. பாலசுப்பிரமணியம்

அம்பர்கிரிஸ் 9
— 'அகதி'

மனிதனும் உலகமும் 11
— 'மேட்டூர் தேன்மழை'

விஞ்ஞான முன்னேற்றம் 12
— திரு. டி. எஸ். ரெட்டி

ஒலிப்பதிவுக் கலை 17
— திரு. ஆரூர்-சொ. ஆனந்தன்

நிலவுலகிற்கப்பால் 23
— ஜோசுவா லிடர்பர்க்

அச்சம் பிறந்தது எப்படியோ? 29
— திரு. வீ. இராசமாணிக்கம்

இன்றைய ஈர்ப்புவிசை 37
— திரு. ந. இராமலிங்கம்

திங்களை நோக்குவம் 42
— 'இளவழகன்'

தொல்காப்பிய நெறி 47
— டாக்டர் துரையரங்கனர்

கருணை மறவன் 53
— திரு. தா. ஏ. ஞானமூர்த்தி

உயிரெழுத்துக்கள் 60
— திரு. முத்துச்சண்முகம்

இது செய்தி 64

வானவெளி வீரர்கள் 65
— தி. நெகிசோவ்

கலைக்கதிர் இதழில் வெளியிடும் கட்டுரை, கதை முதலியவற்றின் கருத்துகட்கு அவற்றை எழுதிய நேயர்களே பொறுப்புடையவர்கள்.

குட்டிபோடும் மரம்!

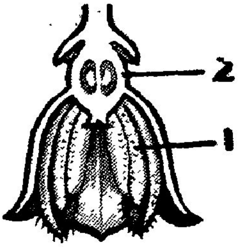
திரு. பா. இராசாராம், M.A.

மலர்களை உண்டாக்கி, மகரந்தச் சேர்க்கையாற்றிக் கனிகளையும், விதைகளையும் ஈந்து பரவுகின்ற தாவரங்கள் பல. வேறு சிலவற்றை வெட்டி, நாற்றாக மண்ணில் நட்டால் புதிய வேர்விட்டு முளைக்கின்றன. ஆனால் நம்மைப் போலவும், ஆடுமாடுகளைப் போலவும், குட்டிகளைச் சுமந்து பிறப்பிப்பதில்கூட அத் தாவரங்கள் விதிவிலக்காகி விடவில்லை!

நம் மனித இனம் 280 நாட்களும், ஆடு 150 நாட்களும், பசு 311 நாட்களும், யானை, திமிங்கலம் ஆகியவை முறையே 621, 305 நாட்கள் வரையிலும், வயிற்றில் தத்தம் குட்டிகளைச் சுமந்த பிறகே இம் மாநிலத்தில் பிறக்க வைப்பதுபோல், இக்குட்டியிடும் மரமுங்கூடச் சுமார் 240 நாட்கள் வரை தம் குட்டிகளைக் கனியினுள்ளே சுமந்து பிறகு தரையில் நட்டு வளரச் செய்கின்றது.

அப்படியும் உண்டோ என நீங்கள் வியப்படையலாம். ஆம், நம் நாட்டின் கடற்கரைச் சதுப்பு நிலங்களில் வளரும் ‘கண்டல்’ (Rhizophora) ‘புருகெய்ரா’ (Brugeiro) போன்ற செடிகள்தாம் குட்டிபோடுகின்றன. இவ் விந்தையைத்தான் இவ்விதழின் அட்டை சித்தரிக்கின்றது. அதை உற்று நோக்கினால் தாய் மரம் (கண்டல்) பல பக்கவேர்களுடன் முளைத்துச் சதுப்பு நிலத்தில் வளர்ந்திருப்பதையும் அதனைச் சுற்றிச் சேற்றில் குட்டிகள் கூட்டமாக நின்று படிப்படியாக வளருவதையும் காணலாம்.

இவ்வாறு கண்டல் மரம் குட்டி போட வெண்மையான சிறு மலர்களை உண்டாக்குகிறது. இம் மலர் படத்தில் காட்டியவாறு, ஆண்பாகமான மகரந்தக் கேசரங்களையும், பெண்பாகமான சூலகத்தையும் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. மகரந்தச்



1

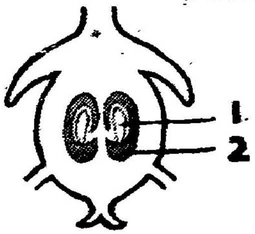
கண்டல் மலர்

1. மகரந்தக் கேசரங்கள்.
2. சூலகம்.

சேர்க்கை வாயிலாக இவை இரண்டிற்கும் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்ந்து சூலகம் கருத் தரிக்கின்றது.

அட்டைப்படம்

இச் சூலகத்தை நேர்முகமாக வெட்டிப் பார்த்தால் இரு சூற்பைகளும் அவற்றினுள்ளே இரு முதிர்ச்சியுரு விதைகளும் (ovules) படத்தில் காட்டியவாறு பொருந்தியுள்ளது



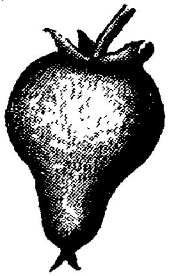
2

கருவுற்ற சூலகம்

1. முதிர்ச்சியுரு விதை,
2. சூற்பை.

தெரியும். கருவுற்ற பிறகு சாதாரணமாக ஒரே ஒரு முதிர்ச்சியுரு விதைமட்டும் முதிர்ந்து விதையாக வளருகின்றது. மற்றது சிறிது சிறிதாக உருக் குலைந்துவிடுகின்றது.

இவ்வாறு விதையொன்று முதிரும்போதே சூற்பையும் கூம்பு போன்ற ஒரு கனியாக மாறுகிறது.



3

கூம்புபோன்ற கண்டல் கனி.

இது சுமார் ஓர் அங்குல நீளம் தான் இருக்கும்.

சாதாரணமாகச் செடிகளில் கனிகள் வெடித்து விதைகளைச் சிதறிப் பரவச் செய்கின்றன. அல்லது கனிகளே தாய்ச் செடியை விட்டு விதையுடன் நீங்கிப் பரவிவருவதையும் நாம் கண்கூடாகக் கண்டும், கேட்டுமிருக்கிறோம்.

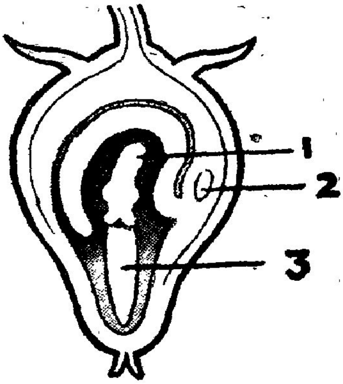
ஆனால், கண்டல் கனி அவ்வாறன்றி மரத்தில் இருந்தவாறே உள்ளிருக்கும் விதையைச் சிறு முளையாக

4

கனியைப் பிளந்து வளரும் முளை

1. முளை வளருகிறது.

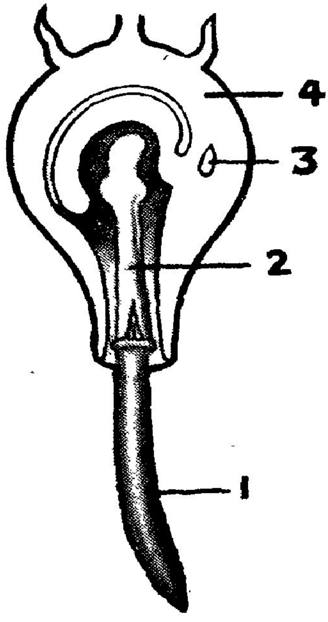
வளரச் செய்கின்றது. இம்முளையினுள்ளே குருத்து வேரும் குருத்து முளையும் உள்ளன. குருத்து முளையின்மேல் கோவில் மணியைப் போன்ற விதையிலை (cotyledon) குல்லாவைப் போன்று பொருந்தி யுள்ளது. சாதாரணமாக விதைகளில், விதையிலைதான் உணவுப் பொருள்களைச் சேமித்து, பிறகு வளரும் நாற்றுக்குக் கொடுக்கும். ஆனால், கண்டல் விதையிலை கனியினுள்ளேயே இருந்துகொண்டு தாய்ச் செடியிலிருந்து உணவை உறிஞ்சிச் சிறு முளைக்குத் தருகின்றது.



I

கனியின் உட்பாகம்

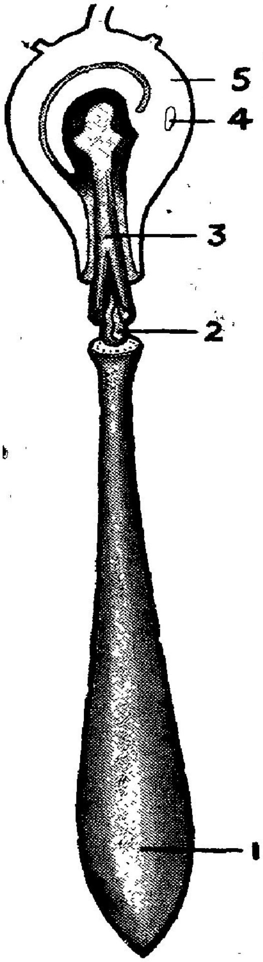
1. கோவில் மணிபோன்ற விதையிலை.
2. உருக்குலைந்த விதை.
3. வளரப்போகும் முளை.



II

முளை சிறிது வளர்ந்த நிலை

1. கனியைப்பிளந்து வளர்கிறது முளை.
2. விதையிலை.
3. உருக்குலைந்த விதை.
4. கனித் தோல்.



III

முதிர்ந்த கண்டல் குட்டி

கனியினின்று நீங்கும் நிலை

1. குருத்து வேர் உள்ள நுனிப் பாகம்.
2. குருத்து இலைகள், 4. உருக்குலைந்த விதை;
3. விதை இலை, 5. கனித்தோல்.

தாய்ச் செடியிலிருந்து விதையிலை மூலமாக வரும் உணவை உட்கொண்ட இக்கண்டல் மரத்தின் குட்டி சிறிது சிறிதாக வளர்ந்து கனியின் நுனியைப் பிளந்துகொண்டு கூர்மையாக வெளியே வளர்கின்றது.

இம்முளை சிறிது சிறிதாக 240 நாட்களில் முழு வளர்ச்சியடைகின்றது. அவ்வளவு காலத்தையும் தாய் மரத்தின் மீதே கழிப்பதனால் அதற்கு வேண்டிய உணவை விதையிலைகள் மூலம் பெற்று, நீண்டு பெரியதாகிறது. இது சுமார் 200 நாட்களிலேயே $1\frac{1}{2}$ அடி நீளத்திற்கு மேல் வளர்கிறது. இதன் நுனிப்பாகம் மிகவும் தடித்து அம்பு போன்று கூர்மையாகவும் உள்ளது. இம்முளையின் நுனியில் குருத்துவேர் இருப்பதால் அது மற்ற பாகங்களை விடக் கனத்துக் குறுக்களவில் 2 அங்குலம் வரை பெருத்தும் வளர்கின்றது. இதன் எடை சுமார் $\frac{1}{4}$ ராத்தல் இருக்கும்.

இப்போது இக்கண்டல் குட்டிகள் மரத்தின் மீதிருந்து தோரணங்களைப் போல் தொங்குவதை அட்டைப் படத்தில் கண்டு இரசிக்கலாம்.

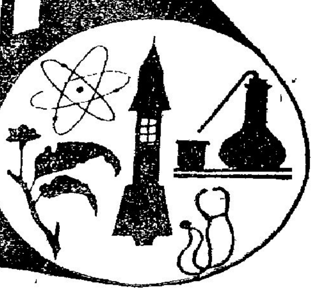
இத்தகைய கனத்த நுனி பெருத்த முளைகள் கடற்கரை காற்றின் வேகத்தில் எவ்வளவு அவதியுற்று ஊசலாடும் என்பதை நாமே கற்பனை செய்து கொள்ளலாம். இப்படி ஊசலாடும் $\frac{1}{4}$ ராத்தல் எடையுள்ள இக்கண்டல் குட்டிகள் தாய்ச் செடியை விட்டுப் பிரிக்கப்பட்டுச் சதுப்பு நிலத்தை நோக்கி விழுகின்றன. இதனை விரைவாகத் தரையை நோக்கிச் செலுத்தப்படும் ஓர் அம்பிற்கு ஒப்பிடலாம்.

கூரிய நுனியுடன் பாய்ந்து விழும் முளை மிகவும் எளிதாகச் சேற்றில் ஊன்றப் பெறுகிறது. சில சமயங்களில் தாய்மரத்தைச் சுற்றிக் கடல் நீர் பல அடி ஆழத்திற்கு நின்றாலும் அதனை ஊடுருவிச் சென்று அடித்தளத்தில் உள்ள சேற்றில் இக்கண்டல் குட்டிகள் தம்மை ஊன்றிக் கொள்ளுகின்றன. இவ்வாறு ஊன்றப் பெற்ற கூரிய நுனியின் வழியாகக் குருத்து வேர் வளர்ந்து சதுப்பு நிலத்தில் விரைவாகப் பரவுகின்றது. சேறுக்கு மேலேயுள்ள முளையின் மறு முனையில் குருத்து இலைகள் வளர்ந்து, தண்டையும் இலைகளையும் உண்டாக்கிப் பெரும் மரமாக வளர்கின்றது.

இப்பொழுது புரிகிறதா கண்டல் மரம் குட்டிபோடும் விந்தை!

புதர்களையும், மரங்களையும் குட்டையாகவே வளரச் செய்யும் முயற்சியில் ஜப்பானியர்கள் பல நூற்றாண்டுகளாக ஈடுபட்டுள்ளார்கள். அளவில்தான் குட்டையாக இருக்குமே தவிர இவை பார்ப்பதற்கு முதுமை வாய்ந்த மரங்களைப் போலவே காட்சி அளிக்கும். இதனால் ஒரு சிறிய அறைக்குள் பெரிய பூங்காவையே அடக்கிவிடலாம்.

விஞ்ஞானப் புதுமைகள்



திரு. பா. பாலசுப்பிரமணியன், B. Sc., M. A.

எரி மின்கலம்

மின்சாரத்தை உண்டாக்குவதற்குப் பல வகையான மின்கலங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றையெல்லாம் விஞ்சக்கூடிய வகையில் ஒரு புதுவகை மின்கலம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இது எரி மின்கலம் (fuel cell) என்று பெயரிடப்பட்டுள்ளது. பொதுவாக மின்சாரம் உண்டாக்கும் கலங்கள் இரசாயன ஆற்றலை வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றிப் பிறகு அதிலிருந்து மின்சாரத்தைத் தோற்றுவிப்பனவாகும். ஆனால், எரி மின்கலம் எளிய முறையில் இரசாயன ஆற்றலை நேரடியாக மின் ஆற்றலாக மாற்றிவிடுகின்றது. எளிய முறையில் மின்சாரத்தைப் பெற இது ஒரு சிறந்த கருவியாகும்.

அண்மையில், கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்தைச் சேர்ந்த எஃப். டி. பேகன் (F., T. Bacon) என்பார் ஓர் எரி மின்கலத்தை அமைத்துள்ளார். அது ஒரு சிறிய கருவியே யாகும். இருப்பினும் அதிலிருந்து பெறும் ஆற்றலைக் கொண்டு ஊர்திகளைச் செப்பனிடும் சாலையில், ஒரு பெரிய லாரியைத் தூக்குமாறு செய்து காட்டினார். அத்தகைய *எரி மின்கலத்தால் நிரம்பப் பயன் விளையும் என்பதையும் அவர் நிரூபித்துள்ளார்.

மின்சாரத்தை உண்டாக்கும் நிலையங்களில், பொதுவாக இரசாயன ஆற்றலை மின்சார ஆற்றலாக மாற்றும்பொழுது இரசாயன ஆற்றலில் 65 சதம் வீணாகப் போகின்றது. ஆனால், எரி மின்கலத்திலோ 30 சதமே வீணாகின்றது. மேற்கண்டது போன்றே இரசாயன ஆற்றலை இயக்கு விசையாக மாற்றும் பெட்ரோல், டீசல் எண்ணெய் முதலியவற்றை எரிக்கும் எரி இயந்திரங்களில் 80 சதம் ஆற்றல் வீணாகப் போகின்றது. எனவே ஊர்திகளைச் செலுத்துவதற்கு எதிர் காலத்தில் எரி இயந்திரங்களை நீக்கிவிட்டு எரி மின்கலத்தையே பயன்படுத்தலாம். இம்மாற்றத்தால் பல நற்பயன்கள்

விளையும். நீராவி இயந்திரத்திற்குப் பதிலாக மின் பொறிகள் ரயில் வண்டிகளை இயக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப் படுவது ஈண்டுக் குறிப்பிடத்தக்கது.

முதற்கண், எரி மின்கலத்தை மோட்டார் கார்களில் உள்ள மின் சாரத்தைச் சேகரித்து வைக்கும் கலத்திற்குப் (accumulator) பதிலாகப் பயன்படுத்தலாம். இப்பொழுதுள்ள மின்சேகரிக்கும் கலங்களை விட எரிமின்கலம் சிறியதாக இருப்பதுடன் அதிக ஆற்றலையும் தருவதாகும். மேலும் சிறிது காலத்தில் பெட்ரோல் முதலிய எண்ணெய்ப் பொறிகளுக்குப் பதிலாகவே எரி மின்கலங்கள் பயன்படுத்தப் படலாம்.

பேகன் கண்டுபிடித்த எரி மின் கலம் வேலை செய்யும் தத்துவத்தை ஈண்டு நோக்குவோம். ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் ஆகிய இரு வாயுக்களையும் சேர்த்துத் தண்ணீரை உண்டாக்கும்பொழுது மின்சக்தி வெளியிடப்படுகின்றது. (தண்ணீரில் மின் சாரத்தைப் பாய்ச்சினால் இவ்விரு வாயுக்களும் வெளியிடப்படுவதை நாம் அனைவரும் அறிவோம்.) அந்த எரி மின்கலத்தில் நீர்த்த பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைட் மின்னாற் பகுபடு பொருளாகவும் (electrolyte), நுண் துளைகளுடைய நிக்கல் (Nickel) தண்டுகள் மின் வாய்களாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இம்மின் கலத்தில் ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் ஆகிய இரு வாயுக்களும் ஒரே அழுத்தத்தில் இருக்கச் செய்யவும், அக்கிரியையினால், தோன்றும் தண்ணீரை வெளியேற்றவும் சில துணைக் கருவிகள் தேவைப்படுகின்றன. அவை தேவை இல்லை எனில் மின்கலம் மிக மிகச் சிறிய அளவில் அமைந்துவிடும். இதைவிடச் சிறந்த அளவில் பணியாற்றக் கூடிய எரிமின்கலங்களைக் கண்டுபிடிக்கும் முயற்சியில் விஞ்ஞானிகள் ஈடுபட்டுள்ளனர். அவற்றில் ஹைட்ரஜன், ஆக்சிஜன் ஆகிய வற்றுக்குப் பதிலாக ஹைட்ரோகார்பன் வாயுக்கள் பயன்படுத்தப் படும்.

தேனீக்களின் இரகசியம்

தேனீக்களை அறியாதவர்கள் யாரும் இருக்க முடியாது. சுறுசுறுப்புக்குச் சிறந்த எடுத்துக் காட்டாகக் கூறப்படுபவை அவையே அல்லவா? மேலும், அவை சமூக வாழ்க்கை அமைப்பிலும் சிறந்திருப்பவை ஆகும். அவற்றுடைய சிறந்த வாழ்க்கை முறையையும், ஒழுங்கு தவறாமல் பணிபுரிவதையும் பார்ப்பவர்கள் அவை அறிவாற்றலில் மேம்பட்டவை என்று கூடக் கருதுவதுண்டு. சிறப்பாக, ஒரு துறையில் அவை மனிதனையும் விஞ்சிவிட்டன என்றே கூறவேண்டும். பொதுவாக, மனிதன் மேகங்கள் சூழாத நிலையில் தான் கதிரவன் ஒளியைக் காணவோ அதன் வாயிலாகத் திசையை அறியவோ முடியும். ஆனால், தேனீக்கள் கார்மேகங்கள் சூழ்ந்திருந்த பொழுதும் கதிரவனின் ஒளியை உணர்ந்து திசை அறிந்து கொள்கின்றன. அது எவ்வாறு இயலும்? அப்படி அவற்றிற் கென்ன தனிப்பட்ட ஆற்றல் அமைந்துள்ளது? என்ற ஐயங்கள் எழுவது இயற்கை. இவற்றிற்குரிய விடைகளை அறிந்து கொள்வதற்கென டாக்டர் கார்ல் வான் ஃபிரிஷ் (Dr. Karl von Frisch) என்பவர், தம் வாழ் நாட்களில் பெரும் பகுதியைக் கழித்துள்ளார். அவருடைய விடாமுயற்சி வீண்போகவில்லை; முடிவில் வெற்றி கண்டுள்ளார். அவருடைய சோதனைகளும் அவர் கண்டுபிடித்த முடிவுகளும் நம்மை மிகவும் வியப்பில் ஆழ்த்துவனவாக உள்ளன.

பொதுவாகத் தேனீக்கள் கதிரவனின் துணைகொண்டே திசையறிகின்றன. தேன் தேடும் முயற்சியில் ஈடுபடும்பொழுது திசையறிதல் மிக மிகத் தேவையாகும். ஒரு தேன் கூட்டைச் சேர்ந்த தேனீ தேன் உள்ள மலர்களின் இருப்பிடத்தை அறிந்து மீண்டதும், அந்த மலர்களின் இருப்பிடத்தைச் சைகைகளால் பிற தேனீக்களுக்கு உணர்த்தும். இந்தச் சைகைகளில்தான் தேனீக்களின் திறமை அடங்கியுள்ளது.

தேனின் இருப்பிடத்தை அறிந்த தேனீ, தன் கூட்டின் முன்னால் வந்து நுட்பமான முறையில் நடனமாடும். அது தன் அடிவயிற்றை வேகமாக அசைத்துக்கொண்டு, பலமுறை நேர்க்கோட்டில் சென்று பிறகு அரை வட்டப் பாதையில் திரும்பும். இவை பொருள் பொதிந்த இயக்கங்களாகும். அது அடிவயிற்றை (நிமிடத்திற்கு இத்தனை அசைவுகள் என்று) அசைக்கும் வேகம் தேன் இருக்கும் இடத்தின் தூரத்தைக் குறிப்பதாகும். அது நேர்க் கோட்டில் சென்று காட்டும் பாதையே தேன் இருக்கும் திசையைக் குறிப்பதாகும். கதிரவனை அடையாளமாக வைத்தே திசைகளை அத்தேனீ காட்டும். கதிரவன் நிலைக்கும், அது செல்லும் பாதைக்கும் இடையே உள்ள கோணத்திலிருந்து பிற தேனீக்கள் தேன் இருக்குமிடத்தைத் தெளிவாக அறிந்து கொள்வதுடன் எளிதில் கண்டுபிடித்துவிடுகின்றன.

இந்த அளவு திறமையைத் தேனீக்கள் பெற்றிருப்பதே நமக்குப் பெரும் வியப்பைத் தருவதாகும். பொதுவாகக் கதிரவன் ஒளி நன்றாகக் காட்சி அளிக்கும் நேரத்தில் மட்டுமல்லாமல் மேகங்களால் சூழப்பட்டு இருள் சூழ்ந்து கதிரவன் இருப்பிடம் அறிய முடியாத நேரத்திலும் தேனீக்கள் இதே முறையில் திசை காட்டவும், திசை அறியவும் செய்கின்றன. அது எவ்வாறு இயலும் என்பதே டாக்டர் ஃபிரிஷ் அவர்களைப் பல ஆண்டுகள் வாட்டிவந்த பிரச்சினை ஆகும்.

மேகங்கள் சூழ்ந்திருந்தாலும் அவற்றையும் கடந்து கதிரவனைப்பார்க்கின்ற ஆற்றலை தேனீக்கள் பெற்றுள்ளன. விளக்கமாகக் கூறவேண்டுமெனின் கதிரவன் ஒளியில் பல்வேறு நிறக்கதிர்கள் உள்ளன. இவற்றில் மனிதனின் கண்ணுக்குப் புலனாவன ஊதாவிலிருந்து சிவப்பு வரை உள்ள ஏழு நிறக் கதிர்களே. இவ்வேழும் காணக்கூடிய நிறங்கள்(visible colours) எனப்படும். இவை அல்லாமல் மனிதனால் காண முடியாத சில நிறங்களும் கதிரவன் ஒளிக் கதிர்களில் உள்ளன. ஊதாவுக்குப் புறம்பாக உள்ள புற ஊதாக் கதிர்கள் (ultra violet rays), சிவப்பை அடுத்துள்ள அகச் சிவப்புக் கதிர்கள் என்பவை மனிதனால் காணமுடியாத நிற ஒளிப் பகுதிகளாகும். இவற்றில் புற ஊதாக் கதிர்களைக் காணும் ஆற்றலைத் தேனீக்கள் பெற்றுள்ளன. இதனால்தான் மேகங்களால் சூழப்பட்ட போதிலும் அவை கதிரவனைக் காணும் ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன. அதன் காரணமாகவே அவை அந்நேரங்களில் திசைகளை அறிந்து கொள்வதற்குத் தொல்லைப் படுவதில்லை.

மனிதனையும் விஞ்சக்கூடிய வகையில் தேனீக்கள் இத்தகைய சிறந்த ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன என்று அறியும்பொழுது நமக்குப் பெரும் வியப்பு தோன்றுகிறது. எனினும், பல ஆண்டுகள் இடைவிடாது முயன்று தேனீக்களின் இரகசியத்தைக் கண்டுபிடித்து எல்லார்க்கும் தெளிவாக்கிய டாக்டர் ஃபிரிஷின் அறிவாற்றலை நோக்கும்பொழுது முன்னினும் வியப்பு மேலிடுகின்றது!

அம்பர்கிரிஸ்

"அகதி"

திமிங்கலத்திலிருந்து நமக்கொரு நறுமணப் பொருள் கிடைக்கிறது என்னும் செய்தி நம்மில் பலருக்கு வியப்பளிக்கலாம். கஸ்தூரி மான் கஸ்தூரி என்னும் நறுமணப் பொருளையும், புனு(ளு)குப் பூனை புனுகு என்னும் நறுமணப் பொருளையும் சுரப்பதுபோல ஸ்பெர்ம் திமிங்கலம் (sperm whale) என்றழைக்கப்படும் ஒருவகைத் திமிங்கலம் அம்பர்கிரிஸ் (ambergris) என்னும் நறுமணப் பொருளைச் சில சமயங்களில் சுரக்கின்றது.

அம்பர்கிரிஸ் என்பது ஒரு ஃபிரெஞ்சு வார்த்தை. இதன் பொருள் பழுப்பு அம்பர் என்பதாகும். அம்பர் என்கிற பொருளை இது பார்வைக்கு ஒத்திருந்த காரணத்தால் இதை அம்பர்கிரிஸ் அதாவது பழுப்பு அம்பர் என்ற பெயரில் முதலில் அழைத்தார்கள். இப்பெயரே பிறகு இதற்கு நிலைத்துவிட்டது.

அம்பர்கிரிஸ் ஒன்பதாம் நூற்றாண்டிலிருந்து நறுமணப் பொருளாகப் பயன்பட்டு வருவதாகத் தெரிகிறது. ஆசியாவில் இது பல நூற்றாண்டுகளாகவே சிற்றின்ப ஊக்கிப் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்திருப்பதாகத் தெரிகிறது. இடைக்காலத்தில் மேற்கத்திய நாடுகளில் இதன் உபயோகம் சற்று விரிவடைய ஆரம்பித்தது. ஒயின் (wine) களுக்கு ஒருவித மணமளிக்க அவற்றில் இது கலக்கப்பட்டது. சமையலில்கூட இது சிறிதளவு பயன்படுத்தப்பட்டதாகத் தெரிகிறது.

நெடுங் காலமாகவே இது மனிதரால் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்திருப்பினும், இதன் உற்பத்தி மூலத்தைப் பற்றிய உண்மை நீண்டகாலம்வரை மக்களால் உணர்ந்துகொள்ள முடியாமலேயிருந்தது. இரசவாதிகளும் மாலுமிகளும், கடலின் அடியில் அமைந்துள்ள ஒரு சில ஊற்றுகளிலிருந்து வெளியாகும் ஒரு வகை மெழுகுதான் இது என்று நினைத்து வந்தார்கள். இதன் காரணம், இது பெரும்பாலும் கடற்கரை ஓரங்களில் கிடைத்துவந்ததே யாகும். சமீப காலத்தில்தான் இது எங்கு உற்பத்தியாகிறது என்கிற உண்மை மக்களுக்குத் தெரியவந்தது.

அம்பர்கிரிஸ் 'ஸ்பெர்ம் திமிங்கலம்' என்றழைக்கப்படும் ஒருவகைத் திமிங்கலத்தின் குடலில் உற்பத்தியாகிறது. இத் திமிங்கலம் பெரிய உருவமும், பீப்பாய் உருவத்திலுள்ள பெருந் தலையையும் கொண்டதாகும். இத் திமிங்கலம் பெரும்பாலும் 'கட்டில் மீன்' (cuttle fish) என்றழைக்கப்படும் ஒருவகைக் கடற் பிராணியை உண்டு வாழ்கிறது. இந்தக் கட்டில் மீன் எளிதில் இத் திமிங்கலத்திற்கு இரையாவதில்லை. இரண்டிற்கும் பல சமயங்களில் பலத்த போர் நடப்பதுண்டு. ஆனால், கடைசியில் வெற்றியடைவதென்னவோ திமிங்கலந்தான். தோல்வியடைந்த கட்டில் மீன் திமிங்கலத்தால் விழுங்கப்படும். இது திமிங்கலத்தின் வயிற்றில் எளிதில் ஜீரணிக்கப்பட்டுவிடும். ஆனால், மிருகக் கொம்புகளையொத்த இதன் கடினமான அலகு (beak)

ஜீரணமாவதில்லை. இது திமிங்கலத்தின் வயிற்றிலேயே தங்க நேர்ந்தால், அங்கே கோளாறு விளைகின்றது. அப்பொழுது இவ்வலைகைக் குடலை விட்டு நீக்கவோ என்னவோ தெரியவில்லை, அங்கே பிசினைப் போன்ற ஒரு வகைப் பொருள் உற்பத்தியாகி அலகைச் சூழ்ந்து தேங்க ஆரம்பிக்கிறது. இப்பொருள்தான் அம்பர்கிரிஸ்.

அம்பர்கிரிஸ் சில சமயங்களில் ஸ்பெர்ம் திமிங்கலத்தின் வயிற்றில் மிகவும் பெருத்த அளவில் உற்பத்தியாகிவிடுகிறது. அப்பொழுது அதன் குடல் முழுவதும் இதனால் அடையுண்டு போக, அதன் விளைவாகத் திமிங்கலமே இறக்க நேரிடுகிறது. பெரும்பாலும் அம்பர்கிரிஸ் திமிங்கலத்தின் குடலிலிருந்து வெளியேறிக் கடல் நீரில் குவியல் குவியலாக மிதக்கும். இக்குவியல்கள் கடற்கரை யோரங்களில் ஒதுங்கிக் கிடப்பதும் உண்டு. ஒரு குவியலின் எடை ஒரு சில பவுண்டுகளிலிருந்து பல டன்கள்வரை இருக்கலாம்!

இப்படிக் கடலில் மிதக்கும் அம்பர்கிரிஸ் குவியல்களை மாலுமிகள் பார்க்க நேர்ந்தால், அவற்றைச் சேகரித்து எடுத்துவந்து விற்றுவிடுவார்கள். சில ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பிரேசில் நாட்டைச் சேர்ந்த நிலக்கரி ஏற்றிச் செல்லும் சிறு கப்பலொன்று கடலில் பிரயாணம் செய்துகொண்டிருந்தபோது, அம்பர்கிரிஸ் குவியலொன்று மிதந்து வந்துகொண்டிருப்பதை மாலுமியொருவன் கண்டான். அதைச் சேகரித்து எடுத்து வந்து விற்றபோது அக்கப்பலுக்கு அதனால் கிடைத்த வருமானம் எவ்வளவு என்று நினைக்கின்றீர்கள்? 3,50,000 டாலர்கள்! ஆனால், இது போன்ற கொழுத்த அம்பர்கிரிஸ் வேட்டை கிடைப்பது வெகு அபூர்வம்.

திமிங்கல வேட்டை மிகவும் பல மாகிவிட்ட இந்நாளில் கடலில் அம்பர்கிரிஸ் தென்படுவதே மிகவும் அரிதாகிவிட்டது. இப்பொழுது வியாபாரத்திற்கு வரும் அம்பர்கிரிஸ் பெரும்பாலும், வேட்டையாடப்பட்ட திமிங்கலங்களின் வயிற்றிலிருந்து எடுக்கப்பட்டதுதானாகும்.

பழுப்பு நிறத்துடன் கூடிய அம்பர்கிரிஸ்தான் சிறந்த வகையைச் சேர்ந்ததாகக் கருதப்படுகின்றது. கறுப்பு நிறமும் மென்மையும் கொண்ட அம்பர்கிரிஸ் மட்ட வகையைச் சேர்ந்ததாகக் கருதப்படுகின்றது. பின்னதைவிட முன்னையது சுமார் பதினைந்து மடங்குகள் அதிக விலையுள்ளதாக இருக்கும்.

அம்பர்கிரிஸ் நறுமணப் பொருள்கள் உற்பத்தியில் நிறுத்துவார் (fixative) ஆகப் பயன்படுகிறது. நல்ல நறுமணமுள்ளதும், எளிதில் ஆவியாகிவிடக் கூடியதுமான பொருளுடன் இதைச் சிறிதளவு கலந்தால் முன்னையதின் நறுமணம் மிகுவதுடன் நீண்ட காலம் நீடித்து நிற்கவும் செய்கிறது.

அம்பர்கிரிஸ் என்னென்ன பொருள்களால் ஆனது என்பது இன்னமும் திட்டவட்டமாகக் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. இதன் குணத்திற்கு முக்கியக் காரணமாக விளங்குவது இதில் சுமார் 25 நூற்று வீதம் காணப்படும் அம்பரின் (amberin) என்கிற பொருளே என்பதுமட்டும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. அம்பர்கிரிஸில் அதிகமாகக் காணப்படுவது ஒருவிதக் கொழுப்புப் பொருளாகும்.

அம்பர்கிரிஸின் மணத்தைப் போன்ற மணமுடைய செயற்கை நறுமணப் பொருளொன்று இந்நாட்களில் செய்யப்படுகின்றது. ●

மனிதனும் உலகமும்

"மேட்டூர்-தேன்மழை"

''பண்புடையார்ப் பட்டுண்டிவ் வுலக!'' மென்னும்
 ,பாட்டுவரிக் குறள்படித்துப் பொருளு ணர்ந்து
வெண்புறவு விண்ணளவும் சேதி போன்றே
 விரிவெண்ணத் தில்நெஞ்சம் நீந்தும் போது
மண்புரண்டு வந்தான்என் தம்பி: வந்(து)என்
 மடிமீது குதித்தமர்ந்தான்; அவனைப் போக்கக்
கண்பட்ட வோர்உலகப் படம்வ ரைந்த
 தாள்ஒன்றைக் கொடுத்துத்'தூ ரப்போ' வென்றேன்.

மடிவிட்டி றங்கினதால் குறளைப் பற்றி
 மனம்நெய்த சிந்தனையைத் தொடர்ந்தேன்! ஆனல்
பொடிபட்ட மணற்கரையைப் பிரிந்து மீண்டும்
 பொங்கிவரும் ஆற்றின்அலை போல்என் தம்பி
அடியொட்டி வந்தான்;நான் ''தம்பீ நீதான்
 அவ்வுலகப் படம்பார்க்க விலையோ?'' என்றேன்.
நெடிதான குரலில்''நான் பார்த்தேன்'' என்றான்!
 நான்அதனை வாங்கிஒரு நாலெட் டாகக்

கிழித்(து)அந்தத் துண்டுகளைக் கலக்கித் ''தம்பி
 கீழேபோய் அமர்ந்(து)இந்தத் துண்டம் எல்லாம்
முழுத்தன்மை அடைந்திடநீ ஒன்றாய்க் கூட்டு;
 முடிந்திடுமா உன்னாலே?'' என்றேன். தங்கப்
பழக்கன்னத் தம்பிஅதற் கிசைந்து சென்றான்.
 ''பக்கத்தில் நெடுநேரம் வரவே மாட்டான்:
ஒழியட்டும்'' என்றெனது நெஞ்சம் நெய்த
 உயர்எண்ணம் தொடர்ந்திட்டேன்! சின்னே ரத்தில்

''வந்திங்கே பாரண்ணா; செய்து விட்டேன்!
 வா''என்றே எனையிழுத்தான்; எட்டிப் பார்த்தேன்!
விந்தையென்ன? முப்பத்தி ரண்டு துண்டும்
 வகையாகக் கூட்டிவைத்தி ருந்தான்! நேற்று
முந்தியநாள் தான்அவனுக்கு ஆறும் ஆண்டு!
 ''முட்டாளே! உலகப்ப டத்தைக் கூட்ட
 தவிதம் அறிந்தாய்''என் றவனைக் கேட்டேன்
 இயம்பியசொல் அவன்சொல்லோ? தெய்வச் சொல்லோ?

''நீங்கள்கொடுத் திட்டஅந்தத் தாளின் பின்னே
 நான்கண்டேன் ஒருமனிதன் தலைப்ப டத்தை!
பாங்குறநான் தலைப்படத்தைக் கூட்டி வைத்துப்
 பக்குவமாய்ச் சிதறாது திருப்பி வைத்தேன்!
ஈங்கிந்த மனிதன்சரி யாயி ருந்தால்
 இவ்'வுலகும்' சரியாக இருக்கு மன்றோ?''
மாங்குயில்போல் சொன்னஇது படத்துக் காக
 மட்டுமின்றிப் பொதுவறந்தான் வேறு முண்டோ?

விஞ்ஞான முன்னேற்றம்

திரு. D. S. ரெட்டி.

(திருச்சி வானொலியில் 30—6—'60ல் பேசியது; நிலையத்தின் இசைவுபெற்று வெளியிடப்படுகிறது.)

விஞ்ஞான வளர்ச்சி சமுதாயத்தில் நிலவிவரும் கோட்பாடுகளை எளிதில் மாற்றி யமைக்கும் ஆற்றல் பெற்றுள்ளது. இதுவரை சமுதாயத்தினால் மனிதனின் செயல்களிலிருந்து தன்னைக் காப்பாற்றிக்கொள்ள முடிந்தது. ஆனால், இன்று மனிதனின் முயற்சியால் விஞ்ஞானத் துறையிலும் தொழில் நுட்பத் துறையிலும் கண்டுபிடிக்கப்படும் சாதனைகளிலிருந்து சமுதாயம், அழிந்து படாமலிருக்கப் புதிய வழிகளையும் கோட்பாடுகளையும் கையாள வேண்டியிருக்கிறது. விஞ்ஞானத் துறையில் எந்த வேகத்துடன் முன்னேற்றங்கள் தோன்றுகின்றனவோ அதே வேகத்துடன் நம் சமுதாயம் அதற்கேற்ற சூழ்நிலைகளையும் கோட்பாடுகளையும் ஏற்படுத்திக்கொள்ள வேண்டியது இன்றியமையாததாகிறது. இவ்வாறு சமுதாயமே தன்னை மாற்றிக்கொள்ள வேண்டிய நிலையை உண்டாக்கிய சில விஞ்ஞானக் கண்டுபிடிப்புகளையும் தொழில் நுட்பத் திருப்பங்களைப்பற்றியும் காண்போம்.

கல்வித் துறை

முதலில் கற்பிக்கும் துறையில் விஞ்ஞானம் எத்தகைய மாறுதலை உண்டாக்கியிருக்கின்ற தென்பதைக் காண்போம். தொலைக்காட்சியை எடுத்துக்கொள்வோம். அதன் வாயிலாக மிக எளிதிலும் குறைந்த செலவிலும் இன்று பள்ளி மாணவர்கட்குப் பாடங்கள் கற்றுக்கொடுக்க முடிகிறது. மேலை நாடுகளில் ஒவ்வொரு வகுப்பிலும் ஒரு தொலைக் காட்சிக் கருவி அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. நாள்தோறும் சில மணி நேரங்கள் தொலைக்காட்சி உதவி கொண்டு பாடங்கள் நடத்தப் படுகின்றன. உலகப் புகழ் வாய்ந்த மருத்துவ மேதை ஒருவர் மிகச் சிக்கலான அறுவை முறையைச்(operation) செய்கின்றார் என்று கொள்வோம். அவ்வமயம் அவரைச் சுற்றி அவ்வறையில் சூழ்ந்திருக்கும் மருத்துவ மாணவர்களால்தான் அந்த அறுவையைப் பற்றிய சிக்கல்களைக் கண்கூடாகக் காணமுடியும். ஆனால், தொலைக்காட்சியின் உதவியால் நாட்டின் பல்வேறு பகுதிகளிலுள்ள மருத்துவ மாணவர்களும் அதே சமயத்தில் அவ்வறுவையை நேரில் காண்பது போலவே தொலைக் காட்சிக் கருவியில் கண்டு பயனடைய முடியும். இவ்வாறு தொலைக் காட்சியைக்கொண்டு பயிற்றுவிக்கும் முறை கல்வி யறிவில்லாத மக்களைப் பெரும் பகுதியாகக் கொண்ட நம் நாட்டில் கையாளப்பட்டால் மிக எளிதிலும், விரைவிலும் கல்வியறிவைப் பரப்ப முடியும்.

உலகத்தின் ஒரு பகுதியிலிருந்து பரப்பப்படும் தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சியை உலகின் மற்றப் பகுதிகளிலெல்லாம் கண்டு, கேட்டுப் பயனுற செயற்கைக் கோள்கள் மிகுதியாகப் பயன்படுத்தப்படலாம். இதன்படி சுமார் 25-க்கும் மேலான செயற்கைக் கோள்கள் குறிப்பிட்ட பாதைகளில் பூமியைச் சுற்றி மிதக்கவிடப்படும். அவை தங்கள்மேல் படும் வானொலி அலைகளைப் பூமிக்கே திருப்பி அனுப்பும். இதனால் ஒரே நிகழ்ச்சியை உலகெங்கும் பரப்ப இயலும்.

வானவியல்

வானவெளிப் பயண ஆராய்ச்சிக்காக இன்று செயற்கைக் கோள்கள் பல பறக்கவிடப்பட்டுள்ளன. அதன் வாயிலாக அரிய கண்டுபிடிப்புகள் தோன்றியிருக்கின்றன. இது வரை நாம் நிலவின் மறைந்த மற்றொரு பகுதியைக் கண்டதில்லை. ஆனால், தற்போது ரஷ்யா அனுப்பிய செயற்கைக் கோள் நிலவை வலம் வந்து, மறைந்திருந்த நிலவின் பின் பகுதியைப் படம் பிடித்து பூமிக்கு அனுப்பியுள்ளது. இப் படத்தின் உதவியைக் கொண்டு நிலவின் மறு பகுதி எத்தகையது என்றும், எவ்வாறு அமைந்துள்ளது என்றும் நம்மால் அறிய முடிகின்றது. படத்தின் உதவி கொண்டு நிலவின் மறுபகுதியிலுள்ள பெரிய பள்ளங்களுக்கு (craters) ரஷ்யர்கள் தங்களது பெயர்களை வைத்திருக்கிறார்கள். சில நாட்களுக்கு முன்பு ரஷ்யர் பொம்மை மனிதனை ஒரு செயற்கைக் கோளில் இருத்தி வானவெளியில் பறக்கவிட்டிருக்கின்றனர். இதன் பயனாய், மனிதன் வானவெளியில் செல்லும் போது அவனுக்கேற்படும் இடர்ப்பாடுகளை அறிய இயலும். அண்மையில் மனிதர்களையே ராக்கெட்டுகளில் வைத்து வானவெளிக்கு அனுப்பி அவர்களைத் திரும்பப் பெற அமெரிக்கர் முயன்று வருகின்றனர். இதற்கெனத் தகுதியானவர்களைத் தேர்ந்தெடுத்துப் பயிற்சியும் அளித்து வருகின்றனர். இம் முயற்சி வெற்றி பெற்றால், பயிற்சி பெற்ற இவர்கள் வரலாற்றிலேயே சிறந்த இடம் பெறத் தகுதியுள்ளவர்கள் ஆவர்.

நிலவியல்

சமீபத்தில் சிலி நாட்டில் ஏற்பட்ட பயங்கர நில அதிர்ச்சியைப் பற்றி நாம் யாவரும் அறிவோம். அதனால் உண்டான சேதத்தை நினைக்கும்போது நம் நெஞ்சம் திடுக்கிடுகின்றது. இதுபோன்ற நில அதிர்ச்சிகள் பூமியின் பல்வேறு பாகங்களில் தோன்றி மிகுதியான சேதத்தை விளைவிக்கின்றன. தற்காலத்தில் பூமிநூல் வல்லுநர்கள் சிஸ்மோகிராப் போன்ற நுண்ணிய கருவிகளைக்கொண்டு நில அதிர்ச்சிகள் ஏற்படுமுன்பே அங்குள்ள மக்களுக்கு எச்சரிக்கை செய்து ஆட்சேதத்தையும், பொருட் சேதத்தையும் குறைத்துவிடுகின்றனர். தொழில் துறை வல்லுநர்கள் தொங்கும் கட்டிடங்கள் என்ற புதுவகைக் கட்டிடங்களைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இவ்விதக் கட்டிடங்களுக்கு நில அதிர்ச்சியினால் சேதம் ஏற்படுவதில்லை. வானில் இயங்கிக்கொண்டிருக்கும் செயற்கைக் கோள்கள் அனுப்பும் செய்திகளிலிருந்து பருவ நிலையைப்பற்றித் துல்லியமாக முன்கூட்டியே அறிய இயலுகிறது. செயற்கைக் கோள்கள் வானிலை ஆராய்ச்சியாளர்களுக்குக் கிடைத்த ஒரு வரப்பிரசாதமாகும்.

உணவுத் துறை

நிற்கக்கூட இடம் கிடைக்குமா என்ற அளவிற்கு மக்கள் தொகை பெருகிவரும் இந்நாளில் மனித இனத்தை எதிர்நோக்கி இருக்கும் மற்றொரு பிரச்சினை உணவைப் பற்றியதாகும். உணவளிக்கப்பெற வேண்டிய வயிறுகள் மிகப் பல. ஆனால், விளையும் பயிர் வகைகளின் அளவோ மிகக் குறைவு. இந்த இக்கட்டான நிலையில் விஞ்ஞானம் மனித இனத்திற்கு ஒரு வரம் தர இருக்கிறது. பொதுவாக, நமக்கு வேண்டிய உணவுச் சத்துக்களைத் தாவரங்களிலிருந்தும், இறைச்சிகளிலிருந்தும் நாம் பெறுகின்றோம். எந்தப் பிராணிகளின் இறைச்சியை நாம் உண்கிறோமோ அப்பிராணிகள் தாவரங்களை உண்டுதான் தமக்கு வேண்டிய சத்துக்களைச் சேகரித்துக் கொள்கின்றன. ஆகவே, புலால்

உண்ணும் சிலர், தமக்கு வேண்டிய சத்துக்களை முடிவாகத் தாவரங்களிலிருந்துதான் பெறுகின்றனர் என்று கூறலாமல்லவா? இவ்வாறு தாவரங்களைப் பிராணிகள் உண்ண, அவற்றின் இறைச்சியை நாம் உண்டு சக்தியைப் பெறுவதற்குப் பதிலாக நமக்கு வேண்டிய சக்தியை நேராகப் புல்லிலிருந்தே (grass) நாம் பெற்றுக் கொள்ள முடியும் என்பதை விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இதனுல், பயனற்றவை என்று கருதப்பட்டு நிலப்பரப்பில் பரவியிருக்கும் புல் பூண்டு போன்றவைகூட இனி நமக்கு உணவாகும். உப்புக் கலந்த கடல் நீரைத் தூய்மைப் படுத்திக் குடி தண்ணீர் ஆக ஆக்கிக் கொள்வதன் மூலம் குடிதண்ணீரையும் விளைச்சலையும் இனி நாம் பெருக்கிக்கொள்ளலாம்.

ஆஸ்திரேலியா போன்ற பல்வேறு நாடுகளில் செயற்கை முறையிலும் மழை பெய்வித்து விளைச்சலை அதிகமாக்கி யுள்ளனர். விளைச்சலில் பெரும்பகுதி பூச்சிகளாலும் தகுந்த பாதுகாப்பான இடங்களில் சேமித்து வைக்கப்படாமையாலும்தான் வீணுகின்றன. 'ஆனுல், ஆராய்ச்சியின் வாயிலாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பூச்சிக் கொல்லிகள், விஞ்ஞான முறைப்படி கட்டப்பட்ட சேமிப்பு இடங்கள் ஆகியவற்ருல் இன்று உணவுப்பொருள்களை நீண்ட நாட்கள் சேமித்துவைக்க முடிகின்றது.

போக்கு வரத்துச் சாதனங்கள்

பெரிய கார்களின் விலையைவிட இன்று விமானங்களின் விலை குறைந்திருக்கிறது என்ற நிலையை இன்று நாம் ஜெர்மனியில் காண்கிருேம். இது போக்குவரத்து சாதனங்களின் திருப்பத்தையே நமக்குக் காட்டுகின்றது. ஒரு கண்டத்திலிருந்து மற்ருெரு கண்டத்திற்கு ஒலியைவிட வேகமாக ஜெட் விமானம் மூலம் பறந்து செல்ல முடிகின்றது. அணுச் சக்தியைப் பயன்படுத்தி நீர்மூழ்கிக் கப்பல் மேலே வராமலேயே உலகம் முழுவதும் சுற்றி வரும் அரிய சாதனையை நாம் காண்கிருேம். பனி மலைகளைக்கூட உடைத்துச் செல்ல வல்ல அணுச் சக்தியால் இயங்கும் கப்பல்களை ரஷ்யர்கள் கட்டியுள்ளனர். இதன் வாயிலாகத் தென்வட துருவங்களில்கூட பனிப் பாறைகளினூடே பயணம் செய்ய இயலும். தபால்களை ஓரிடத்திலிருந்து மற்ருேரிடத்திற்கு விரைவில் அனுப்ப விமானங்களே பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. இனி ராக்கெட்டுகளின் மூலம் தபால்களை மிகமிக விரைவில் அனுப்பலாம். உதாரணமாக மேற்கு ஜெர்மனியில் ஓரிடத்திலிருந்து 640 மைல்களுக்கு அப்பாலுள்ள இத்தாலியில் ஓரிடத்திற்கு ராக்கெட்டின்மூலம் 30 நிமிடங்களில் தபால்களை அனுப்ப இயலும் என்பதைக் கண்டறிந்துள்ளனர்.

அணுச்சக்தி

அணுச் சக்தியை ஆக்க வேலைகளுக்குப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் தொழில் துறையில் பல்வேறு முன்னேற்றங்கள் ஏற்பட்டிருக்கின்றன. இதுவரை நீர், நிலக்கரி போன்றவைகளே மின்சக்தியை உண்டாக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டன. ஆனுல், அணுவைப் பிளந்து அதன் வாயிலாக வெளிவரும் பேராற்றலைக் கட்டுப்படுத்தி,வேண்டிய அளவு மின்சக்தியை நாம் இன்று பெறமுடிகிறது. இவ்வகையான அணு ஆற்றலைப் பயன்படுத்திப் பெரிய பெரிய தொழிற்சாலைகள் அமெரிக்காவிலும் ரஷ்யாவிலும் இங்கிலாந்திலும் தோன்றியிருக்கின்றன. நீர் வளமும் நிலக்கரி வளமும் குறைந்த நம் நாட்டில் இவ்வகையான இயந்திரங்களை நிர்மாணிக்கும் திட்டங்கள் வகுக்கப்

பட்டுள்ளன. அவற்றில் ஒன்று நம் தென்னாட்டிலும் நிறுவப்படும் என அறிவிக்கப்பட்டிருக்கிறது. உலகெங்கும் மிகுதியாகக் கிடைக்கும் சூரிய வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தி நமக்கு வேண்டிய அளவு சக்தியைப் பெறமுடியும் எனக் கண்டறிந்துள்ளனர். இதையொட்டிக் குறிப்பாக ரஷ்ய நாட்டில் ஆராய்ச்சிகள் செய்யப்பட்டு வருகின்றன. செயற்கைக் கோள்களில் பொருத்திவைக்கப்பட்டிருக்கும் வானொலிக் கருவிகள் போன்றவை தங்களுக்கு வேண்டிய மின்சக்தியை வானில் சூரிய வெப்பத்தைக்கொண்டே பெறுகின்றன. பிற்காலத்தில் வானவெளிப் பயணத்திற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் வான வெளிக் கப்பல்களில் எரிபொருள்களுக்குப் பதிலாகச் சூரிய வெப்பத்தையே பயன்படுத்தலாம் என்ற நம்பிக்கை நிலவி வருகிறது. இடையருது கரையைத் தாக்கி வரும் கடல் அலைகளின் பேராற்றல் இதுவரை வீணுகியே வந்தது. ஆனால், தற்போது இவ்வலைகளின் ஆற்றலைக் கூடத் தக்க முறைகளினல் நமக்கு வேண்டிய சக்தியாக மாற்றிப் பயன் பெறலாம் என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது. பூமியின்கண் கிடக்கும் நிலக்கரியை எரித்துவிட்டு, எங்கு நிலக்கரிக்கு வறட்சி வந்துவிடுமோ என்று ஏங்கி யிருக்கும் மனித இனத்திற்கு இவ்வணுச் சக்தி, சூரிய வெப்பம், அலை கடலின் ஆற்றல் போன்றவை புத்துணர்ச்சியை அளிக்கின்றன.

பூமி வானவெளியில் சூரியனைச் சுற்றி வலம் வருவதைக் கொண்டுதான் இதுவரை காலம் சிறிதும் பிறழாமல் அளக்கப்பட்டது. ஆனல், சிசியம் (cesium) போன்ற உலோகம் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பிறகு, சிசிய அணுவில் வலம் வரும் எலெக்ட்ரான்களின் சுழற்சிகளிலிருந்து காலத்தை மிகமிகத் துல்லியமாக அளக்க இயலுகிறது. இவ்வாறு எலெக்ட்ரான்களின் உதவிகொண்டு காலத்தைக் காட்டும் கடிகாரங்களுக்கு 'அணுக் கடிகாரம்' என்று பெயர். இவ்வாருன கடிகாரங்கள் காலத்தைக் கூட்டியோ, குறைத்தோ காண்பிப்பதில்லை. பத்துத் தலைமுறைகளுக்கு, இவ்வணுக் கடிகாரம் ஐந்தே செகண்டுகள்தான் கூட்டியோ அல்லது குறைத்தோ காண்பிக்கும் என்ருல் என்னே இதன் விந்தை!

அமெரிக்காவில் கடற்படையைச் சேர்ந்த விஞ்ஞானிகள் சூரியனிடமிருந்து வரும் X கதிர்களின் ஆற்றலை ஆராய்ந்ததின் பயனுய்ச் சூரியனின் வெப்பம் சுமார் 190 மில்லியன் 19-கோடி டிகிரி ஆகும் என்று கண்டிருக்கின்றனர். இதன்படி இதுவரை எண்ணி வந்த சூரியனின் வெப்ப நிலை அளவைப்போல் 10 மடங்கு அதிகமாகும். பகுக்க முடியாது என்று எண்ணப்பட்ட அணுவைத் துளைத்து அதன்மூலம் அணுவானது புரோட்டான், நியூட்ரான், எலெக்ட்ரான் போன்ற சுமார் 12க்கும் மேலான துகள்களால் ஆன தொகுப்பேயாகும் என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. புதுப் புதுத் துகள்கள் நாளுக்கு நாள் கண்டுபிடிக்கப்படுவதால் இவ்வணுத் துகள்களின் பட்டியல் நீண்டுகொண்டே போகின்றது. அண்மையில் இத்தாலிய நாட்டு விஞ்ஞானிகள் புத்தம் புதிய ஒரு துகளைக் கண்டுபிடித்து இப்பட்டியலில் சேர்த்திருக்கின்றனர்.

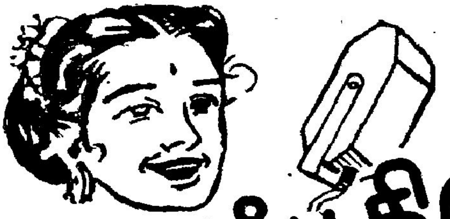
இதுகாறும் விஞ்ஞானத் துறையில் உண்டான அரிய பெரிய சாதனைகள் சிலவற்றைக் கண்டோம். மனித இனம் கனவுகண்டு வருகிற பல ஆசைகளெல்லாம்கூட நனவாகும் என்ற நம்பிக்கை இருக்கிறது. ஆனல், H. G. வெல்ஸ் போன்ற பேரறிஞர்கள் எழுதிய விஞ்ஞானக் கதைப் புத்

தகங்களில் வரும் விந்தை இயந்திரங்களெல்லாம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு விடும் என்ற எண்ணத்தைக் கைவிட வேண்டும். ஏனெனில் விஞ்ஞானத்திற்கும் ஒரு வரம்பு உண்டு. எனினும் நாம் விஞ்ஞான உலகத்தில் தற்போது இருக்கின்ருேம் என்பதை மறந்துவிடக்கூடாது. இந்த விஞ்ஞானம் ஆக்க வேலைக்குப் பயன்படுத்தப்படலாம். அதேபோல் அழிவிற்கும் பயன்படுத்தப்படலாம். ஒவ்வொரு விஞ்ஞானியும் தான் கண்டுபிடித்த உண்மைகளையும் அவை சமுதாயத்தில் நிகழ்த்தப்போகும் மாறுதல்களையும் உலகெல்லாம் அறியுமாறு செய்யவேண்டும். அதேபோல் இன்று வாழும் நமக்குள் ஒவ்வொருவரும் வருங்கால சந்ததிகளின் நல்வாழ்வுக்கான அமைப்புக்களைச் செய்ய வேண்டிய பொறுப்பை உணர வேண்டும். அப்பொழுதுதான் ''யாதும் ஊரே, யாவரும் கேளிர்'' என்ற நிலை ஏற்பட்டு உலகில் அமைதி நிலவும். ●

விண்வெளிப் பயணத்தில் முன்னேற்றம்

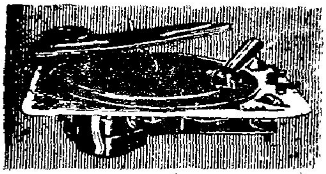
1965–க்குள் ஒரு புதுவகையான செயற்கைத் துணைக்கோள் விடப்படும். இச்செயற்கைத் துணைக்கோளில் பல சிறு சிறு ஆய்வகங்கள் இருக்கும். இதற்குள் விண்வெளிப் பயணத்திற்கான கவசம் எதுவும் இன்றி நான்கு அல்லது ஆறு பிரயாணிகள் செல்லலாம். மேலும், இதனுள் காற்று தகுந்த முறையில் சுற்றிவருவதற்கு ஏற்ற வசதிகள் அமைக்கப்படுவதால் இதனுள் ஆராய்ச்சி நடத்தும் மனிதர்க்குத் தனியே கவசங்கள் தேவையிராது. இத்தகைய செயற்கைத் துணைக்கோளை வெற்றிகரமாக முடிக்கும் திட்டத்தில், அமெரிக்காவிலுள்ள லாஸ் ஆன்ஜலஸ் நகரத்தைச் சார்ந்த வானவியல் ஆராய்ச்சியாளர்கள் தீவிரமாக ஈடுபட்டுள்ளனர்.

இத் துணைக்கோளின் வெளிப்புரை பெரில்லியம் என்ற உலோகத்தால் நன்கு அமைக்கப்படும். இப்புரை விண்வெளிக்கற்களைத் (meteors) தடுத்து விரட்டுவதுடன், உள்ளிருக்கும் வெப்பத்தையும் மாருமல் பாதுகாக்கும் தன்மையுடையது.



ஒலிப்பதிவுக்கலை

திரு. ஆரூர்-சொ. ஆனந்தன், B.Sc., B.T.

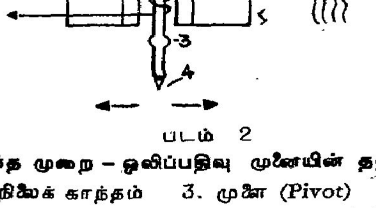


மின்சார முறையில் ஒலிப்பதிவு

முன்னர் கண்டதுபோல், ஒலி அலைகள் மைக்ரோபோனைத் தாக்குவதால் கிடைக்கும் மின் அதிர்வுகளை, மின் வலிப்பெருக்கியின் (amplifiers) உதவியால் வலிவுடையதாக்கி, ஒலிப்பதிவு செய்யும் முனையில் உள்ள கம்பிச் சுருளுக்கு அனுப்ப வேண்டும்.

ஒலிப்பதிவு முனை *(cutter-head)*

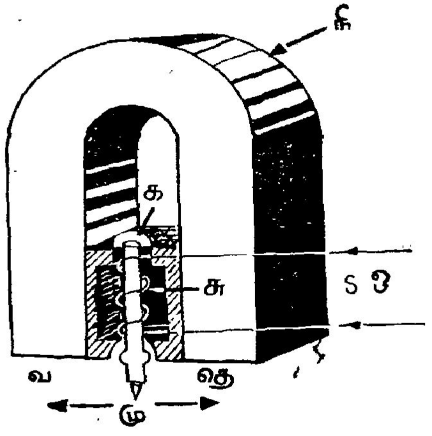
இம் முனையில் நிலைக் காந்தம் ஒன்றும், அதனிடையே வைக்கப்பட்டுள்ள கம்பிச் சுருளும், வெட்டும் முள்ளும் (stylus) இருக்கின்றன. (படம். 2, 3; புகைப் படம் - 1) நிலைக் காந்தத்தினால் உண்டாக்கப் படும் வலிமை மிக்க காந்தக் களத்தில், கம்பிச் சுருளினூடேதான்,



படம் 2

காந்த முறை – ஒலிப்பதிவு முனையின் தத்துவம்

1. நிலைக் காந்தம் 3. முனை (Pivot)
2. கம்பிச் சுருள் 4. வெட்டும் முள் (Stylus)
5. ஒலி அலைகளுக்கேற்ப மாறும் மின்சாரம்.

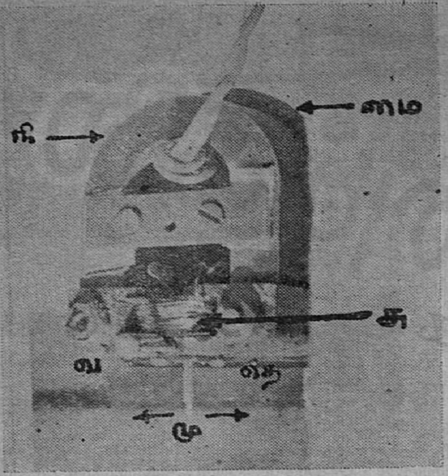


படம் 3

காந்த முறை - ஒலிப்பதிவு முனை

(Magnetic cutter-head.)

நி–நிலைக்காந்தம்
மு–வெட்டும் முள்
சு–கம்பிச் சுருள்
க–முள்ளின் அளவுக்கு மீறிய அதிர்வைக் கட்டுப் படுத்தும் ரப்பர்
ஓ. ஒலிப்பெருக்கியிலிருந்து வரும் ஒலிக் குறிப்புக்களுக்கேற்ப மாறும் மின்சாரம்.



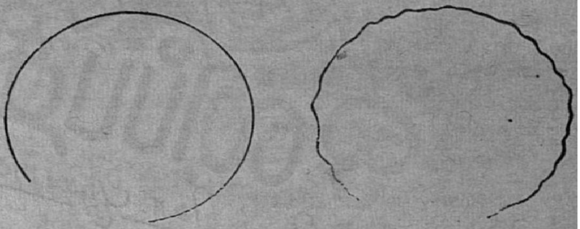
புகைப்படம் 1

எம். ஐ. டி. கருவியின் காந்த முறை ஒலிப்பதிவு முனை (Magnetic cutter–head)

மை: மைக்கா தகடு
நி: நிலைக் காந்தம்
சு: கம்பிச் சுருள்
வ. தெ. நிலைக்காந்தத்தின் வட-தென் துருவங்கள்.
மு: முள்.

ஒலி அலைகளின் சக்திக் கேற்ப மாறுபடும் மின்சாரம் செல்கிறது. எனவே, தன்னுள் ஓடுகிற மின்னோட்டத்திற் கேற்றவாறு, கம்பிச் சுருள் அசையும். அப்பொழுது அதனுள்ளே வைக்கப்பட்டுள்ள வெட்டும் முள்ளும் அதிர்வடையும். இங்ஙனம், எழுப்பப்படும் ஒலி அலைகளுக்கேற்ப வெட்டுமுள்ளும் அதிர்வடைகிறது. இம் முள்ளின் வலிமைமிக்க முனை, ஒலிப்பதிவுத் தட்டை அழுத்திய வாறு தொட்டுக் கொண்டிருக்கும். ஆனால், ஒலிப்பதிவுத் தட்டோ குறிப்பிட்ட வேகத்தில் சுற்றிக்கொண்டிருக்கிறது. எனவே, வெட்டும் முள் ஒலிப் பாதையைத் தட்டின் மேல் வெட்டுகிறது.

ஒலி எழுப்பப்படாதபோது ஒலிப்பதிவு முனை வட்டமான பாதையை வெட்டும். ஒலிஅலைகள் மைக்ரோ போனைத் தாக்கும்பொழுது வளைந்த-அலை போன்ற வட்ட ஒலிப்பாதையைத் தட்டிலே ஏற்படுத்தும். (படம்-4)



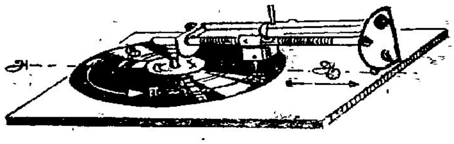
படம் 4

ஒலி எழுப்பப்படாத போது பதிவு செய்யும் முள் நகரும் பாதை.	ஒலி எழுப்பப்படும் போது வெட்டும் முள் நகரும் பாதை.

வெட்டும் முள்ளின் அளவுக்கு மீறிய அதிர்வைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு, படம் 3-ல் காட்டியுள்ளது போல், வெட்டும் முள்ளின் மேல் முனையில் ரப்பர் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

வெட்டும் முனையை நகர்த்தாமல் ஒரே இடத்தில் வைத்துக் கொண்டு, சுழல்மேசையைச் (turn-table) சுற்றிக்கொண் டிருந்தால், ஒரே வட்டப் பாதையில் வெட்டும் முள் ஒலிப்பதிவு செய்து கொண்டே இருக்கும். ஒரு முறை ஒலிப்பதிவு செய்யப்பட்ட பாதையின்மீதே மறு முறையும் பதிவு செய்து, ஒலிப் பதிவுத் தட்டைப் பாழாக்கிவிடும்.

எனவே, ஒலிப்பதிவுத் தட்டு இ-ஈ என்ற திசையில் வட்டமாகச் சுழலும்போதே (படம் 5) வெட்டும் முள்ளை, அ-ஆ என்ற விட்டப்பாதையில் நகர வைக்க வேண்டும். இப்பொழுது, இசைத் தட்டு ஒரு சுற்று சுற்றி முடிந்ததும், மறு சுற்றை ஆரம்பிக்கும் பொழுது, முள் பக்கவாட்டில் நகர்ந்திருக்கும். ஒரு குறிப்பிட்ட வட்டப் பாதையிலேயே



படம் 5

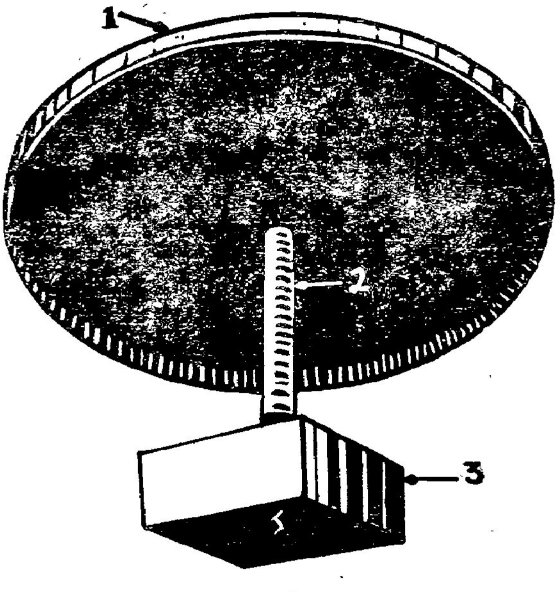
இ—ஈ. என்ற திசையில் ரிகார்ட் வட்டப்பாதையில் சுற்றும்பொழுது, வெட்டும் முனை அ—ஆ. என்ற விட்டப்பாதையில் நகர்த்தப் படுகிறது.

எல்லா ஒலிக் குறிப்புகளையும் இப் பொழுது பதிவு செய்யாது.

ஆதலால், குறிப்பிட்ட வேகத்தில் இசைத் தட்டைச் சுழலச் செய்ய வேண்டும்; அதே சமயத்தில், வெட்டும் முள்ளையும் பக்கவாட்டில் நகர்த்த வேண்டும். இவ் விரண்டையும் செயலாக்க, ஒலிப்பதிவுக் கருவியில் என்ன சாதனங்கள் பயன்படுகின்றன என்பதைக் காண்போம்.

சுழல் மேசையைச் சுற்றும் முறைகள்

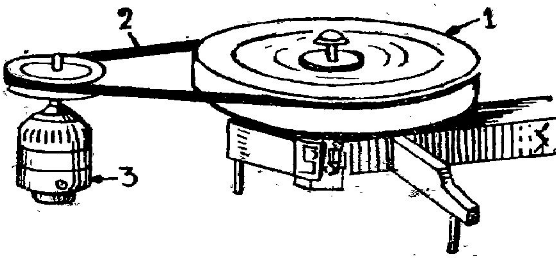
ஒலிப்பதிவு செய்யப்படவேண்டிய தட்டைச் சுற்றுவதற்காக ஒரு சுழல்



படம் 6-அ

சுழல் மேசையைச் சுற்றும் முறைகள்

அ. நேரடியாகச் சுற்றப்படும் சுழல் மேசை
1. சுழலும் வட்ட மேசை
2. சுற்றும் தண்டு 3. மோட்டார்.

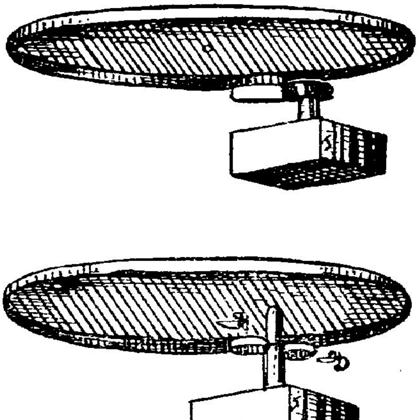


படம் 6-ஆ

ஆ. பெல்ட்மூலமாகச் சுற்றப்படும் சுழல்மேசை.

1. சுழல் மேசை 2. பெல்ட் 3. மோட்டார்.

மேசை பயன்படுத்தப் படுகிறது. இம் மேசையைக் குறிப்பிட்ட வேகத்தில் சுழலச்செய்யப் பற்பல முறைகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. அவைகளைப் படங்கள் (6-7) நன்கு விளக்கும்.



படம் 7

மேலிருப்பது விளிம்பு இணைச் சுழல் மேசை. கீழிருப்பது இருவேகச் சுழல் மேசை.

சுழல் மேசையை அமைக்கும் பொழுது முக்கியமாகக் கவனிக்க வேண்டியனவை இரண்டு உள்ளன.

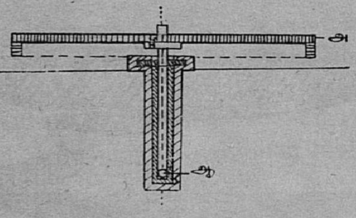
1. இம் மேசையின் வேகம் நிலையானதாக – அடிக்கடி மாறாததாக இருக்க வேண்டும்.

2. இம் மேசையிலே எத்தகைய அதிர்வும் (vibration) இருக்கக் கூடாது.

இக் குறைகள் நீக்கப்படா விட்டால், வெட்டும் முள், ஒலி அலைகளின் மாறுபாடுகளோடு, சுழல் மேசையின் அதிர்வுகளையும், வேக மாறுதல்களையும் சேர்த்துப் பதிவு செய்துவிடும்! முடிவில், இசைத் தட்டைக் குப்பையில் எறிய வேண்டியதுதான்!

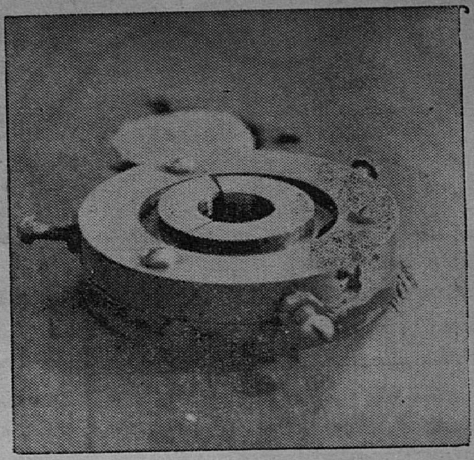
எனவே, இந்தச் சுழல் மேசையைச் சிறிதும் அதிர்வின்றிச் (vibration-free) செய்வதிலேதான் ஒலிப் பதிவின் வெற்றி அடங்கியிருக்கிறது.

எம். ஐ. டி. யில் தயாரிக்கப் பெற்ற சுழல் மேசையின் அமைப்பைப் (படம்—8) படத்தில் காணலாம்.



படம் 8
சுழல் மேசையின் அமைப்பு
அ. சுழல் மேசை.
ஆ. எஃகுக்பந்து (Ball-bearing)

ஒரு பந்து வடிவமுள்ள எஃகு ரவையின்மீது சுழல் மேசையின் (ஸ்பின்டில்) தண்டு வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. தண்டு சுழலும்போது தேய்வு ஏற்படுமன்றோ? இங்ஙனம் தேய்வு ஏற்பட்டாலும், அது அதிரக் கூடாது. எனவே, அதிர்வு சிறிதுமின்றி சுழல் மேசையைச் சுற்ற வைக்கப் புகைப்படத்தில் காட்டியுள்ளது போன்ற பேரிங் (bearing) பயன்படுத்தப்பட்டது. (புகைப் படம் 6) இதில் மூன்று பித்தளை வளையங்கள் (brass-sectors) ஓர் உருளைக்குள் வைக்கப்பட் டுள்ளன. இம் மூன்று பித்தளை வளையங்களுக்

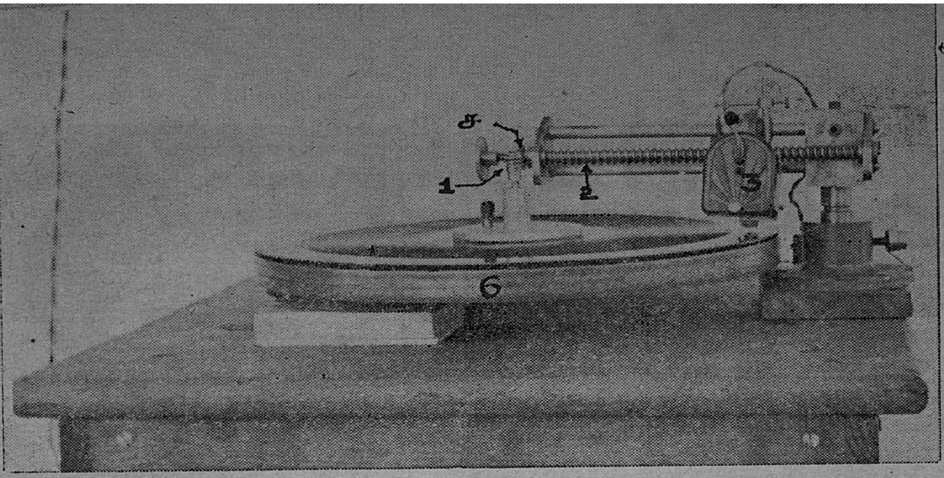


புகைப்படம் 8
தேய்வு ஏற்பட்டாலும் சுழல் மேசையை ஒரே சீராகச் சுற்றச்செய்யும் பேரிங்: (Bearing)

புகைப்படம்: **திரு வாசுதேவன்**, எம். ஐ. டி.

குள்ளே, ஸ்பின்டிலை வைத்துப் பொருத்த வேண்டும். தேய்வு ஏற்பட்டால், பித்தளை வளையங்களைச் சிறிது உட்புறமாக நகர்த்திப் பொருத்தலாம். எம். ஐ. டி. யில் தயாரிக்கப்பெற்ற கருவியின் சுழல் மேசை 12'' விட்ட முடையது.

மேலும், அதிர்வின்றிச் சுழல் மேசையைச் சுற்றுவதற்காக, புகைப் படம் 3-ல் காட்டியுள்ளது போன்று வலிமைமிக்க ரப்பராலான சக்கரம் பயன்படுத்தப்பட் டுள்ளது. புகைப் படத்தில் (4) என்பது மோட்டாரின் ஸ்பின்டிலைக் குறிக்கிறது. அத்தண்டுடன் இணைந்துள்ளது தான் (5) ரப்பர் சக்கரம். இது, சுழல் மேசையின் விளிம்பைத் தொட்டுக்கொண் டிருக்கிறது. எனவே, மோட்டாரின் ஸ்பின்டில் சுற்றும்போது, ரப்பர் சக்கரம் சுற்றப்படும்; ரப்பர் சக்கரம் சுற்றும் போது சுழல் மேசையுங் கூடவே சுற்றும். சுழல் மேசையின் சுழற்சியை உடனே நிறுத்த வேண்டுமானால்



புகைப்படம் 2

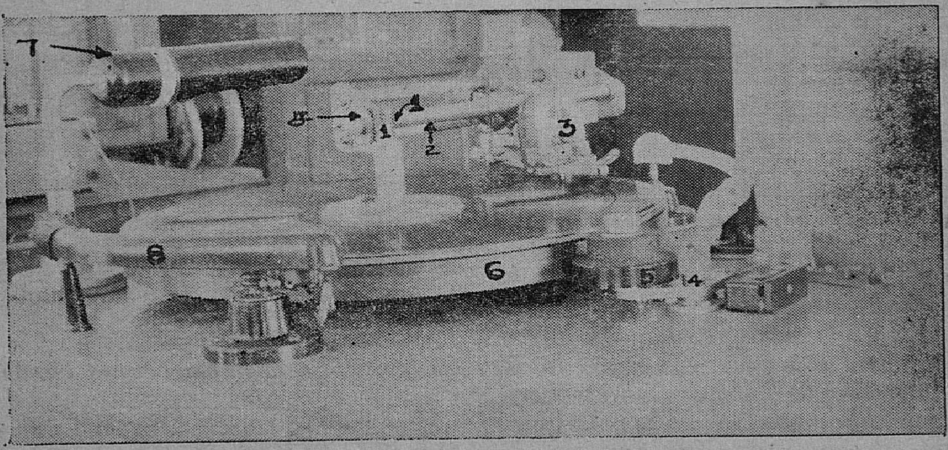
ஒலிப்பதிவு செய்யும் கருவியின் ஒரு பகுதிமட்டும்

1. வளைவான தவாளிப்புடைய வோர்ம் தண்டு (Worm)
2. தவாளிப்புடைய நீண்ட தண்டு [வெட்டும் முனையை வட்டப்பாதையில் நகர்த்தும் தண்டு (Screw)]
3. வெட்டும் முனை 6. சுழல் மேசை (Turn-table)

ச—வோர்ம் சக்கரம் (Worm–wheel) [புகைப்படம்: திரு **கே. வி. வாசுதேவன்**]

இடையேயுள்ள ரப்பர் சக்கரத்தைப் பக்கவாட்டில் தள்ளி நிறுத்த முடியும். வேண்டும்போது ரப்பர் சக்கரத்தை இடையே கொண்டுவந்து சுழல் மேசையைச் சுற்ற முடியும்.

சுழல் மேசை சுற்றும்பொழுது, அதன் நடு மையத்திலுள்ள தண்டு சுற்றுகிறது; எனவே, தண்டின் முனையிலுள்ள வளைவான தவாளிப்புடைய (helical grooves) வோர்மும் (worm)



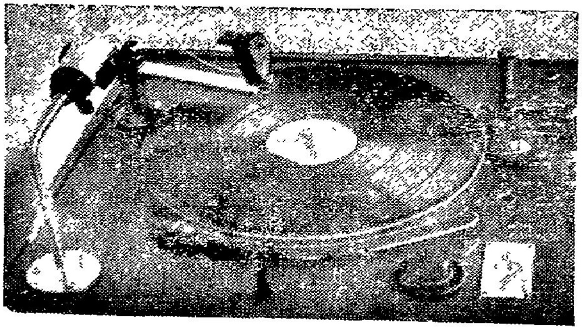
புகைப்படம் 3

எம். ஐ. டி. யில் தயாரிக்கப்பெற்ற ஒலிப் பதிவுக் கருவியின் முழுத் தோற்றம்

1. வளைவான தவாளிப்புடைய வோர்ம் தண்டு (Worm) ச. வோர்ம் சக்கரம் (Worm–wheel)
2. (லேத்) தவாளிப்புடைய நீண்ட தண்டு (வெட்டும் முனையை விட்டப்பாதையில் நகர்த்துவது) (Lathe–Mechanism) 3. வெட்டும் முனை 4. மோட்டார் தண்டு
5. தேய்வதைத் தடுத்து, சீரான வேகத்தை அளிக்கும் ரப்பர் சக்கரம்
6. சுழல் மேசை (Turn–Table) 7. மின் விளக்கு 8. ஒலிவாங்கி (Pick–Up).

[புகைப்படம்: திரு **கே. வி. வாசுதேவன்**]

அத்துடன் இணைந்துள்ள வோர்ம் சக்கரமும் (worm-wheel) சுற்றுகின்றன. எனவே, புகைப்படத்தில் 2 என்ற குறியிட்ட, தவாளிப்புடைய (threading) நீண்ட தண்டு சுழல்கிறது. தவாளிப்பின்மேல் நகருகின்ற அரை நட்டிலேதான் (half-nut) வெட்டும் முனை இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. எனவே, ஒலிப்பதிவுத் தட்டு சுழலும்போது, வெட்டும் முனையும் நகர்ந்துகொண்டேயிருக்கும். வோர்மின் தவாளிப்பையும், வோர்ம் சக்கரத்தின் தவாளிப்பையும் கணக்காக அமைத்து குறிப்பிட்ட வேகத்தில் வெட்டும் முள்ளைத் தானே நகருமாறு செய்யலாம். மோட்டார் தண்டிற்கும், சுழல்



புகைப்படம் 4

எம். ஐ. டி. யின் மற்ருெருவகை ஒலிப்பதிவு செய்யும் கருவி

(இதுவும் திரு. ஐ. ராமகிருஷ்ணராவ் திரு. ஜி. எஸ். எஸ். சர்மா அவர்களால் செய்யப்பட்டதே.)

புகைப்படம்: திரு. கே. வி. வாசுதேவன்.

மேசைக்கும் இடையிலே உள்ள ரப்பர் சக்கரம், சுழல் மேசையின் விளிம்பைக் குறிப்பிட்ட அழுத்தத்துடன் அழுத்திப் பிடித்துக் கொண்டிருக்கிறது. இவ் வழுத்தத்தை இதன்மேலுள்ள தட்டு ஒன்றின் மூலமாக மாற்றி, சுழல் மேசையை ஒரே சீரான வேகத்துடன் சுழல வைக்க முடியும். சுழலும் மேசை ஒரே வேகத்துடன் சுற்றினாலும், வெட்டும் முள், ஒலிப் பாதையை இவெட்டும்போது சுழல் மேசையின் வேகம் சிறிது குறைகிறது. இங்ஙனம் சுழல் வேகம் குறையும்போது ரப்பர் சக்கரம், சுழல் மேசையின் விளிம்புக்குத் தரும் அழுத்தத்தை அதிகரித்து, சுழல் வேகத்தை அதிகமாக்க முடியும்.

ஒலிப்பதிவு செய்யுங் கருவியின் (Disc-Recorder) பல்வேறு பாகங்களாவன:-

1. மோட்டார் (Motor)

2. ரப்பர் சக்கரம் (Hard - Rubber wheel)

3. ரப்பர் சக்கரத்தினை நகர்த்தக் கூடிய அமைப்பு

4. ரப்பர் சக்கரத்தினால், சுழல் மேசைக்குத் தரப்படுகிற அழுத்தத்தை அதிகரிக்கவோ, குறைக்கவோ செய்யும் அமைப்பு.

5. அதிர்வு சிறிதுமின்றி வேகத்துடன் ஒரே நிலையான சுற்றும் சுழல்மேசை (turn table)

6. சுழல்மேசையின்மையத்திலிருக்கும் வளைந்த தவாளிப்புடைய தண்டு (worm).

7. அத்துடன் இணைந்துள்ள வோர்ம் சக்கரம் (worm-wheel)

8. இச் சக்கரத்துடன் இணைந்துள்ள தவாளிப்புடைய நீண்ட உலோகத் தண்டு (lathe mechanism)

9. அதன்மேல் ஊர்ந்து செல்லும் வெட்டும் முனை (cutter-head)

10. சுழல் மேசைக்கு ஒளி தரும் ஒரு மின் விளக்கு.

11. ஒலிப் பாதையை நோக்க ஒரு மைக்ராஸ்கோப்.

புகைப்படம் - 3 ஐப் பார்க்கவும்.

(தொடரும்)

நிலவுலகிற்கப்பால் உயிரினங்கள்

மூலம்: ஜோசுவா லிடர்பர்க் — திரு. அ.தி. கணேசன்
தமிழாக்கம்: திரு. அ.தி. பால்கோபால்

“உலகத்திற்கு அப்பால் உள்ள கிரகங்களில் வாழ்க்கையை (exobiology) ஆராய்வதற்கு முதல்படியாக நம் பாதுகாப்பை முன்னிட்டு, விண்ணுலகில் அனுப்பப்படும் ஊர்திகளை, அக்கிரகங்களினின்று திரும்பப் பெறவேண்டும்.” செவ்வாயில் தானாக இயங்கும் ஓர் உருப் பெருக்கியை (microscope) அமைக்க ஏற்கெனவே முயன்றுவரும் உயிரியல் நிபுணரும், நோபல் பரிசு பெற்றவரும் ஆன ‘ஜோசுவா லிடர்பர்க்’ இவ்வாறு கூறுகிறார்.

உலகத்திற்கு அப்பால் உள்ள கிரகங்களில், உள்ள வாழ்க்கையைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்ள எல்லோருக்கும் அதிக ஆவல்தான். இதை அறிய, செய்யவேண்டிய பரிசோதனைகளையும் மிகவும் கவனத்துடன் திட்டமிட்டுச் செய்யவேண்டும். இந்தக் கிரகங்களின் பௌதிக, இரசாயன நிலைகளை நன்றாக அறிந்தால்தான், இந்தக் கிரகங்களின் வாழ்க்கையைப்பற்றிய இயற்கை ஆராய்ச்சிகளை நன்றாகத் திட்டமிடலாம். ஆதலால், கிரகங்களின் இரசாயன பௌதிக நிலைகளை அறியும்வரை இயற்கை ஆராய்ச்சிகளைத் தள்ளிப் போடுதல் வேண்டும். எனினும், மனிதன் அக்கிரகங்களுக்குப் போக்குவரத்தைத் துவக்குவதற்குமுன்னரே, இந்த ஆராய்ச்சியைத் துவங்க வேண்டும்.

இயற்கை விதி (biological theory) ஒன்று இல்லாததால் எல்லா உலகிலும் வாழ்க்கை இவ்விதம்தான் உளது என நிச்சயமாய்க் கூறுதல் இயலாது. நீர் தேவையில்லாமல் 100° வெப்ப நிலைக்குக் குறைவாகவும் அல்லது 200° வெப்ப நிலைக்கு அதிகமாகவும் உள்ள வெப்பநிலையில் வாழும் உயிரினங்கள் இருக்கமுடியாது எனத் தள்ளுவதற்கு இயலாவிடினும், நாம் இந்தப் பூமியில் வாழும் உயிரினங்களின் குணாதிசயங்களைக் கொண்டுதான் மற்றவைகளை நிச்சயிக்கவேண்டும். இந்த உலகில் உயிரினங்களின் மூல அணுக்கள் (Nucleus) உயிரியம் (Oxygen), நீரியம் (Hydrogen), நைட்ரஜன் (Nitrogen), பாஸ்பரஸ் (Phosphorous), முதலியவற்றால் ஆனவை. அவை எவ்விதமான சுற்றுப்புற அமைப்பில் இயங்கக்கூடும் என்பதைப் போன்ற விவரங்களை அவசியம் அறிய வேண்டும்.

செவ்வாய்க் கிரகத்தின் இயற்கைச் சூழ்நிலைகள் நிச்சயமாய் இயற்கை இரசாயன இயக்கங்களுக்கு இடமளிக்கும் என்பது கேள்விக்கு இடமற்றது. இந்தக் கிரகம், நம்பூமியில் தங்கும் உயிரினங்கள் வாழ்வதற்கு உகந்ததாக உள்ளது. நுண்ணணுக் கிருமிகள் உயிரியம் (Oxygen) இல்லாமல், உலர்ந்த நிலையிலும்

வசிக்கும் தன்மை வாய்ந்தவை. வெள்ளியின் மேற்பரப்பு மிகவும் வெப்பமாக இருக்கலாம். வெள்ளியின் (Venus) மேற்பரப்புக்குக் கீழோ அல்லது ஆகாயத்திலோ உயிர்வாழ்க்கைக்கு உகந்த வெப்ப நிலை இருக்கக்கூடும் என்பதைக் கவனிக்காமல் இருக்கமுடியாது. ஆகையால், நாம் இவ்வளவு காலம் எதிர்பார்த்தபடி செவ்வாயும், வெள்ளியும் நமது வெளியுலக ஆராய்ச்சிக்கு உகந்தவை என எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டிருக்கின்றன. ஆனால், அவை மிகவும் முக்கியம் என்ச் சொல்லுவதற்கில்லை.

நீர் வாழ்க்கையின் அருகிலும், நில வாழ்க்கையிலும் என்ன அம்சங்கள் பொதுவாக உள்ளன? மண்ணுலகில் வாழும் தாவரங்கள், விலங்குகள், நுண்ணங்கள் (bacteria) எல்லாம் ஒரே வகையான உயிர் இரசாயனப் பொருள்களால்தான் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கின்றன. புளிக்க வைக்கும் ஈஸ்ட்டு (yeast) என்னும் நுண்ணுமும் மாமிசத் தசைக்கும் உள்ள வேற்றுமையை உயிர் இரசாயனத்தின் மூலம் கஷ்டத்துடன்தான் கண்டு பிடிக்க முடியும்.

ஆனால், பாரம்பரியக் கோட்பாட்டில் முக்கிய இடம் பெற்றிருப்பது உட்கரு அமிலம் (nucleic acid) ஆகும். இது அநேகமாக எல்லா உயிரினங்களின் உட்கருவிலும் ஒரே வகையான இரசாயன அமைப்புக் கொண்டது. இந்த இரசாயனப் பொருள்கள் மெல்லிய நீளமான சங்கிலி போன்ற பாலிமர் (polymar) ஆகும். இதில் சர்க்கரையும், பாஸ்பரஸும் மாறி மாறி அடுக்கப்பட்டு இருக்கிறன்ன. இவை முறையே அடினின் (Adenine), குவானின்(Guanine), தையமின் (Thyamine), சைடோசைன் (Cytocine)எனப்படும். பூமியில் உள்ள எல்லா உயிரினங்களுக்கும், ''உட்கரு அமிலம்'' பொதுவாக இருப்பதோடல்லாமல், பாரம்பரியம் சம்பந்தப்பட்ட செய்கைகளுக்கும், உயிர் வாழ்க்கையில் வேண்டிய புரத உற்பத்திக்கும் இன்றியமையாததாய் இருக்கிறது. ஆதலால் வெளியுலக உயிர்நூல் ஆராய்ச்சியில் நாம் முதன் முதலாக உயிரினங்களில் உட்சரு அமிலம் மேற்கூறிய இரசாயனக் கோவையை அடிப்படையாகக் கொண்டு முக்கிய இடத்தை வகிக்கின்றனவா அல்லது இவைகளுக்குப் பதிலாக வேறு விதமான உயிர் இரசாயனங்கள் உண்டாகி இருக்கின்றனவா என அறிந்து கொள்ள வேண்டும்.

இது போன்ற உயிர் வகைகளின் மற்றொரு முக்கியமான பொருள் புரதம் ஆகும். இதுவும் சுமார் 20 வகையான அமினோ அமிலம் என்ற சிறிய உயிர் இரசாயனக் கோவையால் அமைக்கப்பட்ட ஒரு நீளமான சங்கிலி. புரதத்தில் அநேகவிதமான சங்கிலிகள் உள்ளன. ஆகையால், இவை வெவ்வேறான காரியங்களைச் செய்வதற்கு மிகவும் உபயோகப்படுகின்றன. உதாரணமாக, உயிரினங்களில் ஏற்படும் வேறுபாடுகளையும் எதிர்த்துப் போராடக் கூடிய சக்தி ஏற்படுத்துகிறது. இதே 20 விதமான அமினோ அமிலங்கள் பூமியில் உள்ள எல்லா உயிரினங்களிலும் உள்ள புரதத்தில் உள்ளன. மேலும் இவை யெல்லாம் ஒரே விதமான தோற்றத்தை அளிக்கின்றன. உதாரணமாக, எல்லாம் இடப்புறச் சுற்றுகளால் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. வலப்புறச் சுற்றுகளால் அமைக்கப்பட்டிருந்தாலும் அதே விதமான காரியங்களைச் செய்வதற்குச் சௌகரியமாக இருக்கும், வெளியுலக உயிரினங்களில் புரதமானது (உட்கரு அமிலம்போல்) பூமியில் உள்ள உயிரினங்களின் புரதம்போல் அமைந் துள்ளதா?

அதேபோல் இருபது அமினோ அமிலங்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளதா? மற்றும் இவையெல்லாம் இடப்புறச் சுற்றுகளால் அமைக்கப்பட்டுள்ளனவா? இவற்றையெல்லாம் நாம் அறிவது முக்கியமானது. வெளி உலகங்களின் ஆராய்ச்சியானது, நம்முடைய பூமியில் உள்ள உயிரினங்களின் அமைப்புப்பற்றி உள்ள வெகு அற்புதமான தன்மையை உணருவதற்கு வெகுவாகப் பயன்படக்கூடும். இவ்விதம் பூமியில் உள்ள எல்லா உயிரினங்களுக்கும் பொதுவாக அமைந்துள்ள வேறு சில பொருள்களும் உண்டு. உதாரணமாக வைட்டமின் 'பி' 'பார்பைரின்' (porphyrins), போன்றவைகள் எல்லாம் உயிரினங்களின் வாழ்க்கை இயங்குவதற்கான ஒரேவிதமான காரியங்களைச் செய்கின்றன. பல ஆண்டுகளுக்கு முன் ஓபரின் (Oparin) என்பவர் உயிரில்லாத பொருள்களிலிருந்து உயிருள்ள பொருள்கள் வெவ்வேறு விதமான முறையில் ஆரம்பமாகக்கூடும் என்பதை எடுத்துக்காட்டியுள்ளார். உதாரணமாகக் கனிப் பொருள்கள் (metallic carbides) நீருடன் கூடி, அதற்குப் பிறகு அம்மோனியாவுடனும் அஸிடலீன் (Acetylene) உடனும் ஒன்று கூடி, உயிருள்ள பொருளாக மாற முடியும் என்பதை அவர் எடுத்துக் காட்டியுள்ளார். நவீன காலத்தில் மில்லர்(Miller)என்பவரும், ஊரே (Urey) என்பவரும் அம்மோனியா ஹைட்ரைடு (Ammonia Hydride), நீர், மீதேன் (Methane) மூன்றும் கலந்த வாயுப் பொருள்களிலிருந்து, மின்சார சக்தியின் உதவியினால் அமினோ அமிலம் உற்பத்தியாகக் கூடும் என்பதை எடுத்துக் கூறியுள்ளார்கள். இவ்விதமான முறைகள், பூமியைச் சுற்றி முதல் முதலாக ஏற்பட்டிருந்த வாயுப் பிரதேசமானது அம்மாதிரியான அமைப்பைக்கொண்டது என்பதை உறுதிப்படுத்துகின்றன.

உயிருள்ள பொருள்கள் முதல் முதலாக எவ்விதமாகத் தோன்றியிருக்கும் என்பதுபற்றி மற்றொரு ஆதாரமும் கூறப்பட்டிருக்கிறது. கரி சம்பந்தமான பொருள்களை நாம் வழக்கமாக உயிரினங்களுடன் இணைக்கின்றோம். அவ்விதமே, உலோகங்களையும் கற்களையும் உலகைச் சுற்றியிருக்கும் உயிரில்லாப் பொருள்களுடன் இணைக்கிறோம். இவைகள் ஐயந்திரிபற, உலகிற் பெரும்பாலான இடம் பெற்றுள்ளன. உண்மையில் பார்க்குங்கால் கரி, உயிரியம் (Oxygen), நைட்ரஜன்(Nitrogen), ஹீலியம் (Helium) முதலான இலேசான மூலகங்கள் உலகின் அமைப்பின் மற்றவைகளைக் காட்டிலும் அதிகமான எண்ணிக்கையில் இருக்கின்றன. கிரகங்கள் உண்டான காலத்தில் இவைகள் எல்லாம் ஒன்று சேர்ந்து அணுக்களாக மாறின. கிரகங்களின் பெரும்பாலான பாகங்கள் மிகவும் வேறுபாடான பெரிய அணுக்களால் உண்டாக்கப்பட்டு இருக்கவேண்டும். எவ்வித அணுக்களால் பயன் ஏற்படக்கூடுமோ அந்த அணுக்கள்தாம் வளரக்கூடும். அதாவது ஒன்றுக்கொன்று பல தடவை இடிபட்டாலும், அதனால் நாசமடையாத அணுக்களை உற்பத்தி செய்யக்கூடிய சக்தி வாய்ந்த அணுக்களே வளரக்கூடும். இக்குணங்கள் மிகவும் இன்றியமையாததால், கிரகங்களுக்கிடையே உள்ள ஆகாய வெளியானது, இவ்விதமானதோர் அணுக்களால்தான் உண்டாக்கப்பட்டிருக்குமேயன்றி, மற்றவிதமாய் இருக்கமுடியாது. இவ்விதமானதோர் இரசாயனத் தன்மையைத்தான் நம் பூமியும் அடைந்திருக்கிறது என்பதை நிச்சயமாகக் கூறுவது கடினமானாலும், வெளியுலகிலிருந்து நம் பூமியை வந்தடையும் வால் நட்சத்திரங்களின் தன்மையானது இதற்கு ஒரு சான்றாகும்.

இவைகள் எவ்விதமாக இருந்தாலும், முதன்முதலாக உயிருள்ள பொருள்கள் எவ்வாறு உற்பத்தியாயின என்பதைக் கண்டுபிடிப்பது கடினமல்ல. உயிரினங்கள் பூமியிலோ அல்லது மற்றக் கிரகங்களிலோ தோன்றுவதற்கு முன்னரே, அவ்வுயிரினங்களுக்கு உயிரான உணவுப் பொருள்கள் அக் கிரகங்களில் அதிகமாய் அமையக்கூடும்; அல்லது அமைந்திருக்க வேண்டும். ஆங்காங்கே அணுக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று சேர்வதினாலும், மற்றும் வேறுவிதமான கலப்பாலும் அதிகமாகிக்கொண்டே போகக்கூடும். முக்கியமாய் இதுவரை எவ்விதம் இந்த நீளமான இரசாயனச் சங்கிலிகள் (polymar) சுய உற்பத்தி செய்கின்றன என்பதை அறிய முடியவில்லை. வெளியுலக உயிரினங்களின் ஆராய்ச்சியானது, பூமியில் இருப்பதைப் போல், ஆனால் அவைகளுக்குச் சம்பந்தமில்லாமல், தானாக உற்பத்தி செய்யக்கூடிய உயிரினங்களைப் பற்றி அறிவதற்கு மிகவும் பயன்படக் கூடும். மேலும் இவைகள் நாம் எண்ணியுள்ளபடிதான் அமைந்திருக்கின்றனவா அல்லது மாறுபட்டனவாய் அமைந் திருக்கின்றனவா என்பதை எடுத்துக்காட்டவும் உபயோகப்படும்.

உயிருள்ள அணுக்களை மேலும் மேலும் உற்பத்தி செய்யக்கூடிய வகைகள் இன்னும் நல்ல முறையில் ஏற்படுத்தப்படவில்லை என்றாலும், மேற்கூறியவை ஒருவிதமாக மற்றக் கிரகங்களிலுள்ள உயிரினங்களுக்குப் பொருந்தும். அவ்விதமே ஒருவேளை பூமியைத் தவிர மற்றக் கிரகங்களில் உயிரினங்கள் உற்பத்தியாவதற்கு முன், உலகங்களில் எவ்விதமான இரசாயன நிலைகள் இருந்திருக்க முடியும் என்பதை நமக்குத் தெளிவாக எடுத்துக்காட்ட மிகவும் பயன்படக் கூடும். இவ்விதமான ஓர் ஆராய்ச்சியானது உயிர் சாஸ்திரத்திற்கே அடிப்படையாக விளங்கக் கூடும்.

நாம் உயிர் இரசாயன ஆராய்ச்சி செய்யப்போகும் இடமாகிய செவ்வாய்க் கிரகத்தில் எல்லாவிதமான வசதிகளும் இருக்கும், அல்லது அவைகளை ஏற்படுத்த முடியும் என்பதையும் நம்புவதற்கில்லை. பணமும் நேரமும் நெருக்கடியாய் இருக்கிறபடியால் இப்பொழுது இருக்கும் உபகரணங்களையே உபயோகித்துக் கொள்ளவேண்டும். செவ்வாய்க் கிரகத்தில் பிடிக்கும் புகைப்படங்களை உலகிற்கு அனுப்பவேண்டிய வழிகள் கண்டுபிடிக்கப்படும் என ஏற்றுக்கொண்டால், மைக்ராஸ்கோப் மிகவும் உபயோகப்படும் உபகரணமாகும். செவ்வாய்க் கிரகத்தில் உள்ள வாழ்க்கையைப்பற்றி, மிகவும் நம்பக்கூடிய உண்மைகளை ஒலிப்பதிவு நாடாவில் (tape record) கேட்கலாம், இதற்குப் ''ப்ளிப்'' சப்தம் மிக உபயோகப்படும்.

மற்றும் இவ்விதமான ஆராய்ச்சிக்குத் தனி மைக்ராஸ்கோப் மட்டும் உபயோகமற்றதாகும். ஆனால், செவ்வாய்க் கிரகத்தில் உயிரினங்கள் இருந்தால், நிச்சயமாக நுண்ணிய கிருமிகள் (microbes) அங்கு இருக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை. மிகவும் அதிகமான வெப்பம் அல்லது இரசாயன விஷயத்தைத் தவிர, இந்த உலகத்தில் உள்ள ஒரு துளி நீரும், அல்லது ஒரு சிறிய கன அளவு மண்ணும், இந்தக் கிரகத்தின்கண் உள்ள வாழ்க்கையை, மைக்ராஸ்கோப் மூலம் எடுத்துக்காட்ட ஒரு சான்றாகும்.

வேண்டிய மாதிரிப் பொருள்களைச் சேகரிக்கும் ஒரு விசையை ஏற்பாடு செய்து, ஒளி பரவக்கூடிய ஒரு நாடாவை மைக்ராஸ்கோப் மூலம் போகும்படி செய்ய முயற்சிகள் இப்பொழுது நடந்துகொண் டிருக்கின்

றன. இதன்மூலம் அங்குள்ள புழுதி அந்த நாடாவில் படியும். அந்த நாடா சரியாக ஒளி நிர்மாணம் செய்த மைக்ராஸ்கோப் மூலம் நகரும்படி செய்யவேண்டும். இதற்குக் கீழ்க் கண்ட மூன்று முறைகள் மூலம் மைக்ராஸ்கோப்பின் உபயோகத்தை அதிகரிக்கச் செய்யலாம்.

1. ஒளியின் அலை நீளத்தையும், புற ஊதாக் கிரணங்களை 0·26, 0·28 மைக்ரானுக்கு மாற்ற வேண்டும்.

2. முன்கூட்டியே பதனிடும் வாய்ப்புகள் (உள்ளணு அமிலம், புரதம்) முதலியவைகளை என்சைம் வர்ணத்தைக்கொண்டு கண்டு பிடிக்க உபயோகப்படுத்தலாம்.

3. நாடாவில், நுண்ணிய கிருமிகள் வளரக்கூடிய உணவுக் கரைசல் தடவப் பட்டால், இதில் வித விதமான நுண்ணிய கிருமிகள் வளரக்கூடும். இவ்வ முறையே மைக்ராஸ்கோப் மூலம் கண்டு பிடிக்கலாம்.

வெளியுலக ஆராய்ச்சி, மனிதன் வாழக்கூடிய புதிய இடங்களைக் கண்டுபிடிக்கக் கூடிய ஒரு புதிய உபகரணத்தை உண்டாக்குகிறது. வானவெளிப் பயணம் போதிய எச்சரிக்கைகளுடன் நடைமுறையில் உண்டாக்கப்படும்பொழுதுகூட அங்குச் செல்லும் மனிதர்களுக்குப் பேராபத்து உண்டாகும். நாம் இங்கு நம்மிடையே சிந்தனையற்றுச் செய்யும் செயல்களில் பற்பல செயற்கைக் கோள்கள் உண்டாகி யிருக்கின்றன. நம்மால் தனிப்படுத்தப்பட்ட தொற்று நோய்களையுடைய மருத்துவ மனைகளும், விவசாய நிலையங்களும் இதற்குச் சான்று.

உயிரினம் எதுவும் இல்லாத ஒரு கோளிற்கோ அல்லது ஏதோ ஒரு வகையான உயிரினம் இருக்கும் ஒரு கோளிற்கோ நாம் வானவெளிக் கப்பலை அனுப்பினுேமே யானுல் நம் உலகிலிருந்து நுண்ணுயிர்கள் யாவும் அங்குச் சென்று பெருகத் தொடங்கி விடும். நாம் செவ்வாய்க்கும் வெள்ளிக்கும் வானவெளிக் கப்பலில் நுண்ணுயிர்கள் எவையும் தொற்றிக் கொண்டு செல்லாதபடி அக்கப்பலைத் தூய்மையாக அனுப்பவேண்டும் என்பதில் நமக்குக் கருத்துவேற்றுமை கிடையாது.

சில வகை நுண்ணுயிர்கள் வெற்றிடத்திலும் மிகக் குறைந்த வெப்ப நிலையிலும் உயிர்வாழக் கூடியவை. 160° தசாம்ச வெப்ப நிலைக்கு மேல் வைக்கப்பட்டால்தான் இவை இறந்துபோகின்றன. வானவெளிக் கப்பலில் நுண்ணுயிர்கள் தொற்றிக் கொள்ளாதபடி எதிலின் ஆக்சைடு போன்ற வாயுத் தொற்று நீக்கிகளால் துப்புரவாக்க முடியும். ஆனுல் இதையும் மிகக் கவனத்துடன் சோதித்துப் பார்த்தல் அவசியம். முடிவில் சீல் வைக்கப்படவேண்டியவற்றைக்கூட அவ்வாறு மூடு முன் இரசாயனப் பொருள்களாலோ அல்லது சூடாக்குவதாலோ, தூய்மையாக்கவேண்டும். இவ்வாறு செய்வதில் நாம் இப்போது மிகவும் திறமையும் அனுபவமும் பெற்றிருக்கிறேம்.

செவ்வாய்க்கும் வெள்ளிக்கும் செல்வதில் நம்மைக் காத்துக் கொள்ளவேண்டும் என்பது இப்போது முக்கியமல்ல. சந்திரனுக்கு நாம் செல்லும்போது மேற்கூறியபடி நுண்ணுயிர்களிட மிருந்து நம்மைக் காத்துக்கொள்வதைப்பற்றி நம் மிடையே விவாதம் செய்யப்பட்

டிருக்கிறது. சந்திரனின் மேற்பரப்பில் எவ்வித உயிர்களும் இல்லை என்பது நமக்கு நிச்சயமாகத் தெரியும். ஆனால், அதன் கீழ்ப்பாகத்தி லுள்ள அடுக்குகளில் நுண்ணுயிர்கள் வாழ்வதற்கு ஏற்ற வசதிகள் இருக்கலாம். அதனால்தான் சந்திரனுக்கு வானவெளிக் கப்பலை அனுப்புவதில்—அக்கப்பல் நுண்ணுயிர்களின்றித் தூய்மையாக இருக்கவேண்டும் என்பதில் — ரஷ்யாவும் அமெரிக்காவும் நிறைய எச்சரிக்கை கொண்டிருக்கின்றன. அவ்வாறு எச்சரிக்கை கொள்ளாவிட்டால் வேற்றுக் கோள்களுக்குச் சென்று உயிரினங்களின் ஆராய்ச்சியை மேற்கொள்வதைப் பற்றிய எண்ணத்தையே விட்டுவிடவேண்டியதுதான்.

நுண்ணுயிர்களில்லாமல் துப்புரவாக வானவெளிக் கப்பலை அனுப்புவதில் நாம் எச்சரிக்கையாயிருப்பது பல பெரும் குறிக்கோள்களுக்காகத்தான். நாம் போய்க் காணும் கோள்கள் எவ்வளவு தூரம் நமக்குப் பொருளாதாரத் துறையிலும் புது இடங்களை ஆராயும் துறையிலும் பயனுள்ளவையாக இருக்கும் என்று சொல்லமுடியாது. நம் அறிவைப் பெருக்கிக்கொள்வதே நமது முதல் குறிக்கோள். அக்கோள்களில் நமக்குப் பொருளாதாரத் துறையில் உதவக்கூடிய உருளைக்கிழங்கு, ரப்பர் போன்ற புதிய தாவர உயிர் வகைகள் காணக்கிடைக்கலாம். நம்முடன் வானவெளிக் கப்பலில் தீங்கிழைக்கும் நுண்ணுயிர்களும் தொற்றிக்கொண்டு வந்துவிடுமேயானால் மேற்கூறிய அரிய தாவரங்கள் அழிந்துபோகக்கூடுமல்லவா?

நம் நிலவுலகிற்கு வெளியிலிருந்து தீங்கிழைக்கும் நுண்ணுயிர்கள்வந்து சேருமேயானால் மனிதன் உடல் நலத்திற்கும், விவசாயத்திற்கும், நல்வாழ்விற்கும் மிகப்பெரும் கேடுண்டாகும். வெளியிலிருந்து வரும் நுண்ணுயிர்கள் அபாயகரமானவையாக இல்லாமல் வெறும் தொல்லை தருவனவாகவும் இருக்கலாம். ஆனால், அவ்வாறு வருவதும் ஒருவகையில் நல்லதுதான். வெளியுலகில் இருக்கும் நுண்ணுயிர்களைப்பற்றி அறிய நமக்கு ஒரு வாய்ப்பு ஏற்படுவதுமட்டு மன்றி அவற்றின் தன்மைகளையும் அவற்றை ஒழிக்கும் முறைகளையும் நாம் ஆராய்ந்து காணலாம். இவற்றைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்ளக் கோள்களுக்கு நாம் அனுப்பும் வானவெளிக் கப்பல்களைத் திரும்பப் பெறுவது மிக அவசியம்.

நுண்ணுயிர்களால் தொற்றிக் கொள்ளப்பட்டு வாழும் கூட்டம் மனிதன். நுண்ணுயிர்களிடமிருந்து மனிதனைத் தூய்மையாக்குவது மிக்க கடினமான செயல். வேறு கோள்களுக்குச் செல்லும்போது தொற்று நோய்க் கிருமிகளைத் தன்னுடன் தன்னை அறியாமலேயே கொண்டு செல்லும் நல்ல வாகனம் மனிதன்! வானவெளிக் கப்பலில் மனிதரை ஏற்றிச் செல்வதுபற்றியும் அக்கப்பலைத் திரும்பவும் நிலவுலகிற்குக் கொண்டுவருவது பற்றியும் தீர்மானம் செய்யப்பட்டிருப்பதால் இப்பயணத்தைப் போதுமான அனுபவம் பெறும்முன் மேற்கொள்ளக்கூடாது. புறவுலக உயிர் ஆராய்ச்சிக்காகக் கருவிகளை அனுப்பிப் பரிசோதித்துப் போதுமான அனுபவம் பெறுவதற்கு முன் மனிதர்களைக் கொண்ட வான வெளிக்கப்பலை அனுப்புவதை மேற்கொள்ளக் கூடாது. வானவெளிக் கப்பலைப் பற்றிய நுணுக்கங்கள் வளர்ந்துவரும் வேகத்திலேயே மேற்சொன்ன பரிசோதனைகளையும் விரைவொடு முயன்றுசெய்வது மிகவும் அவசியம்.

அச்சம்

எத்துணையோ சிக்கல்கள் பின்னிக் கிடக்கும் இன்றைய சமுதாயத்தில் அச்சமின்றி வாழ்பவர் ஒருவருமிலர் எனலாம். ஏன் என்றால், ஆண்டு தோறும் மக்களுக்கு அச்சம் ஊட்டும் துறைகள் வளர்ந்துகொண்டே இருக்கின்றன. இடி, மின்னல், மழை, காட்டுத் தீ, விலங்குகள் போன்ற இயற்கை நிகழ்ச்சிகளையும் பொருள்களையும் கண்டு, அன்று அஞ்சிய மனிதன், 'நாகரிகம்' வளர்ச்சியுற்று விளங்கும் இன்றைக்குச் செயற்கையால் உண்டாக்கப்பட்ட கருவிகளைக் கண்டும் நிகழ்ச்சிகளைக் கண்டும் அஞ்சி நிற்கிறான்.

நேரத்திலிருந்து முதல் மனிதனுடைய உள்ளத்திலே அச்சம் பிறந்து வளரத் தொடங்கிவிட்டது எனலாம். உடலுக்கும் உயிருக்கும் கேடில்லையெனின் அஞ்சுவோர் இருக்க மாட்டார் எனக் கூறலாமல்லவா?

'இத்தகைய அச்சம் மனிதர்க்குத் தேவைதானா?' என்றால், உளவியல் வல்லார் ஓரளவு தேவையே என உரைக்கின்றனர். தீயைப்போன்று, அளவோடு இருக்கும்வரை அச்சமும் வேண்டியதே. தீயவற்றைச் செய்யாமல் இருப்பதற்கும் நல்லனவற்றைச் செய்தற்கும் உள்ளத்தில் உறையும் அச்சமும் காரணம் எனலாம். ஆனால், அதே அச்சம் அளவுக்கு மீறிச் சென்றால்தான் நமது உடலையும் உள்ளத்தையும் பயன்படாத வகையில் வெற்றிடம்போல் ஆக்கி விடுகிறது.

பிறந்தது எப்படியோ?

சிறுவரைப் பள்ளிக்கு அனுப்பி விட்ட பெற்றோர்கள் வழியில் மோட்டார், சைக்கிள் போன்ற ஊர்திகளால் ஏதேனும் ஏற்பட்டுவிடுமோ என்று அஞ்சுவதை நாம் அறிவோம். அன்றில்லாத, இன்று வளர்ந்துவருகிற பல கொடிய நோய்களுக்கும் அஞ்சுகிறோம். பெரிய வீட்டைக் கட்டிவிட்டு அதில் ஓரிருவர் வாழ்ந்துகொண்டு கள்வனுக்கு அஞ்சுவோர் உண்டு. இன்னும் எத்துணையோ வகைகளில் அஞ்சியஞ்சி வாழ்கிறோம்.

இவ் வச்சம் என்று பிறந்தது; எங்கிருந்து பிறந்தது? இயற்கை நிகழ்ச்சிகளால் உடலுக்குத் துன்பமும், உயிருக்கு இறுதியும் ஏற்பட்ட

இவ்வச்சம் நாம் பிறக்கும்போதே நம்முடன் பிறந்ததுதானோ? உண்மைதான். சிறுகுழந்தைகளும் பிள்ளைகளும் அஞ்சுகின்றன. ஆனால், வளர்ந்த மனிதனைப்போல் கண்டவற்றிற்கெல்லாம் அஞ்சுவதில்லை. மிகுதியான ஒலிக்கும், கைப்பிடிப்பு நெகிழ்கிறபோது விழுந்துவிடுவோம் என்ற உணர்வு ஏற்படுகிறபோதும் அஞ்சுகின்றன. மற்றும், உலக வுணர்வில்லாத குழந்தை யானாலும், தாயின் அணைப்பிலிருந்து நீங்கும்போதும், திடீரென எழுகின்ற ஒலியின் போதும், இருளில் உறங்கிக்கொண்டு

திரு. வீ. இராசமாணிக்கம், M. A.

இருக்கும்போது கண்களுக்கு நேராக மிகுதியான ஒளி வெள்ளம் படுகிறபோதும், கசப்பான மருந்தை நாக்கில் (வாயில்) ஊற்றுகிறபோதும் அது தன்னை யறியாமலேயே ஒருவித அதிர்ச்சிக்குள்ளாவதை யறியலாம். இவ் வதிர்ச்சியை அச்சம் எனக் கூற முடியாதென்ருலும், ஓரிரு திங்கள் களுக்குப் பின்னர், உண்டாகும் அச்சத்தின் அறிகுறி எனலாம்.

எல்லோரும் அச்சம் உடையவர் என்ருலும், உடற்கூற்று முறையிலும் பண்பிலும் மாறுபாடுள்ளதைப் போல் அச்சத்திலும் வேறுபாடுண்டு. சுயநலமுள்ள, தம்மையே உயர்வாக எண்ணும் சிறுவரைத்தான் அச்சம் விரைந்து பற்றிக்கொள்ளுகிறதாம். மற்றச் சிறுவர்களை எவரேனும் அச்ச மூட்டிஞல் அவர்கள் கண்களை இமைப்பதோடு நின்றுவிட, இச் சுயநலச் சிறுவர் மாத்திரம், முதலில் உள்ளத்தில் ஒருவித அதிர்ச்சி யேற்படுவதால் அப்படியே அசையாமல் நின்றிருந்து, பிறகு அங்கிருந்து ஓட்டமாய் ஓடிவிடுவார்களாம். அஃதோடு அச்சமும் அவர்களை விட்டு நீங்குவ தில்லையாம்.

இனி, ஒருவர் கொண்டுள்ள அச்சத்திற்கும் அவர் அறிவாற்றலுக்கும் தொடர்புள்ளதா எனக் காண்போம். இல்லை என்பதே விடை. உயரிய அறிவுள்ள ஒருவரும், ஒரு மூடனும் ஒரே யளவில், தன்மையில் அச்சம் கொள்ளலாம். ஆனுல், அவரது அச்சங்களுக்குரிய காரணங்கள் வேறுவேருக இருக்கும். அறிவுநிலை கலங்கியுள்ள ஒருவர் உண்மையிலேயே அஞ்சவேண்டிய வொன்றுக்கு அஞ்சாமல் இருக்கலாம். காரணம் அதை யுணரும் தெளிந்த அறிவில்லாமையேயாம். அஃதோடு அஞ்ச வேண்டாத வொன்றுக்கு அஞ்சவும் செய்வர். அதற்கு மாருக, நுண்ணறிவுள்ள்வர் தமக்குத் துன்பம் விளைவிக்காதவற்றிற்கு அஞ்சவேண்டுவதில்லை யென அறிவர். அஃதோடு மிகப் பெரிய அச்சமூட்டும் துறைகளையும், பொருள்களையும் அறிந்திருப்பர். ஆனுல், அதே நேரத்தில், நஞ்சில்லாத பாம்புதான் என்றறிந்திருந்தாலும், அதைக் கண்டமாத்திரத்தில் அஞ்சுவதுபோல், பகுத்தறிவுக்கும் அப்பாற்பட்டவற்றிற்குச் சில வேளைகளில் அஞ்சுகிருர்கள்.

இளம் பிள்ளை அச்சம்

இதனுல், ஒருவர் தனது அச்சத்தைத் தடுப்பதென்பது, அவர் தனது குழவிப் பருவத்திலும் பிள்ளைப் பருவத்திலும் அடைந்த அனுபவத்தைப் பொறுத்தது எனலாம். சோதனைக்கூடத்தின் கம்பிவலைக் கூண்டுகளிலே எலிகள் வளர்க்கப்படுகின்றன. அவற்றுள் சோதனைக்காக, அடிக்கடித் தொட்டு, எடுத்துப் பழக்கப்பட்ட ஒரு சில எலிகள் மற்றவற்றைக் காட்டிலும் பழக்கம் காரணமாக அச்சமின்றி யிருக்கக் காண்கிருேம் அல்லவா? அதேபோல், உயரிய அடிப்படையும் நல்ல வுறுதியளிக்கும் பாதுகாப்பும் உள்ள சிறுவர்கள், வெறுத் தொதுக்கப்பட்ட அல்லது அளவுக்குமீறிய மேற்பார்வையிலுள்ள பிள்ளைகளைக் காட்டிலும் குறைந்த அச்சமுடையவர்களாகக் காணப்படுகின்றனர்.

மகிழ்ச்சிக் கடலிலேயே மூழ்கியிருக்கும் பிள்ளைகளும்கூடப் பெற்ருேர்களாலும் புரிந்துகொள்ள முடியாத நிலையில் அச்சம் கொள்ளுகின்றனர். காரணம் பெற்ருேர்கள் உள்ளங்களைப்போல் அல்லாமல், பிள்ளைகள் உள்ளங்கள் வேறு முறையில் இயங்குகின்றன வென்பதைப் பெற்ருேர்கள் உணர்வ தில்லை.

சிறுபிள்ளைகள் தங்கள் குழந்தை யுலகில், உள்ளத்தில் அதிர்ச்சி யுண்டாக்காத எப்பொருளையும் நல்ல

முறையில் விருப்புடன் ஏற்றுக்கொள் கின்றனர். ஆனல், இயல்பான நிலையினின்றும் மாறிய, புதுமையான, வியப்பான மக்களையோ, பொருள் களையோ காணுகிறபோது அவர்கள் அச்சமடைகின்றனர்.

நான்கு வயதுக்கு ஏறக்குறைய உள்ள பிள்ளைகளுக்குச் சில செயல் முறைகள் மிகமிகத் தேவையாகும். இரவில் உறங்குவதற்கு முன் இத்தகைய சிறுவர்க்குக் கதைகள் கூறுவது வழக்கம். அப்படிக் கூறப்படும் கதைகளின் வாயிலாக அவர்கள் உள்ளத்தில் ஒருவித அச்சத்தை வேரூன்றச் செய்துவிடலாம். ஏன் என்றல் இவ்வயதிலேதான் பலவிதமான அச்சங்கள் மிகுதியாக உள்ளத்தைக் கவ்விக்கொள்ளுகின்றன. அஃதோடு இவ்வயதிலேதான் அவர்களால் இவ்வுலகில் காணப்படும் பொருள்களை உணரும் தன்மைக்கும் நடைமுறையில் அவர்கள் பயன்படுத்தும் தன்மைக்கும் நிறைய வேறுபாடுண்டு.

மற்றும் இச் சிறு பிள்ளைகளுக்குப் பெரியவர்களிட மிருந்தும் அவர்களுடன் விளையாடும் பிள்ளைகளிட மிருந்தும் அச்சம் பற்றிக்கொள்ளுவதுமுண்டு. இதைப்போன்ற சூழ்நிலையில் அவர்கள் உணர்ந்துகொள்ளும் வகையில் விளக்கமாக எடுத்துக் கூறினல் அவர்கள் அச்சம் நீங்கும்.

சிறுவர்கள் எப்போதும் பெரியவர்களுடைய நடவடிக்கைகளையும், செயல்களையும், விரைவில் உணர்ந்துகொள்ளும் திறம் படைத்தவர்கள். எனவே பெரியவர்கள், இடியொலியைக் கேட்டோ எலியைக் கண்டோ அஞ்சிவிட்டுப் பிள்ளைகள் தெரிந்துகொள்ளவில்லை என்று அவர்களை முட்டாள்களாக்கிவிட முடியாது. பெரியவர்கள் அஞ்சியதை முழுதும் இருட்டடிப்புச் செய்துவிடாமல் "அஞ்சுவதைத் தாம் விரும்புவதுமில்லை எனவும், சில வேளைகளில் தம்மையறியாமல் அஞ்சிவிடுகிறேம்" என்றும் எப்போதாவது பேச்சோடு பேச்சாகக் குறிப்பிட்டுவிடுதல் வேண்டும்.

வீட்டிற்குள் இருட்டைக் கண்டு சிறுவர்கள்அஞ்சுவார்களாயின் அவர்களை இரவில் வெளியே அழைத்து வந்து, இருண்ட வானத்தையும் அங்குள்ள மின்னும் மீன்களையும் இன்ப நிலவையும் காட்டலாம். இதனல் அவர்கள் அச்சம் பெரும்பாலும் நீங்கிவிடும். இவ்வாறு இருட்டுக்கஞ்சுவது உடலொடு பிறந்ததுதான் என முன்னர் நம்பினர். ஆனல், இப்போது வளர்ந்த பெரியவர்களது நடத்தையால்தான் சிறுவர்கள் கற்றுக்கொள்ளுகிருர்கள் என்பதாக உளவியல் வல்லார்கள் உரைக்கின்றனர்.

பெரியவர் அச்சம்

பிள்ளைப்பருவம் நீங்கி வளர வளர ஒருவனது அச்சமும் விரிந்து, சிக்கல் நிறைந்த நிலையில் தன்னைத்தானே ஐயங்கொள்ளும் வகையில் தெளிவற்ற முறையில் வளர்ந்துவிடுகிறது. வளர்ந்துவிட்டவர்களாகவுள்ள பெரியவர்கள் ஒவ்வாத காரியங்களான, பொய் பேசல், திருடல் போன்ற தீச் செயல்களைப் புரிந்துவிட்டு மறைத்து விடுகிருர்கள். ஆனல், ஒருவித அச்சம் உள்ளத்திலேயே அதனல் குடிபுகுந்துவிடுகிறது. இவ்வச்சமே வேறு வழிகளில் வெளிப்படுவதாக உளவியலார் எண்ணுகின்றனர்.

இதையொட்டி ஃப்ரூடு (Freud) என்பவர், தமது கருத்தினை மற்ருெரு வகையில் கூறுகிருர். அஃதாவது, ஒவ்வொருவர் வெளிப்படுத்துகிற அச்சத்திற்கும் அடிப்படையாக வேறு காரணம் ஒன்றும் உண்டு எனக் கூறுகிருர். எடுத்துக்காட்டாகப் பாம்

பூக்கும் கத்திக்கும் அஞ்சுகிறுன் ஒருவன் என்றுல், அவன் வம்புச் சண்டை போன்ற சண்டைகட்கு அஞ்சியவன் என்றும், சற்று உயரத்தில் இருந்து விழுவதற்கோ குதிப்பதற்கோ அஞ்சுகிறுன் ஒருவன் என்றுல், அவன் வாணிபத்தில் இழப்பு ஏற்பட்டவஞகவோ ஒழுக்கம் தவறியவஞகவோ இருத்தல் வேண்டும் என்றும் உரைக்கின்ருர். இக் கூற்றை அனுபவத்தில்தான் காணவேண்டும்.

அச்சத்தினது விளைவு

ஒருவர் மற்ருெருவரொடு சண்டையிடவோ, அன்றி அங்கிருந்து ஓட்டம்பிடிப்பதற்கோ தன்னை ஆயத்தம் செய்துகொள்ளவேண்டிய நிலையில் அச்சம் செயற்படுத்துகிறது. முதலில் அவரது துணுக்குற்ற இதயம் விரைந்து படபடப்புக்கொண்டு தசைநார்களுக்கெல்லாம் மிகுதியான இரத்தத்தைப் பாய்ச்சுகிறது; அதஞல் இரத்த அழுத்தம் மிகுகிறது; மிகுதியான, தூய்மையான நல்ல காற்று உட்செல்லவேண்டி விரைந்து மூச்சுவிடுகிருேம்.

அடுத்துக் கண்கள் அகன்று, வரவிருக்கும் கேட்டினை நன்கறிந்து கொள்ளக் கண்ணுக்குள் இருக்கும் பாப்பா விரிகிறது; வயிற்றில் செறிமானம் குறைந்துவிடுவதால் உமிழ்நீர் வற்றி வாய் வறட்சியடைகிறது. மயிர்க்குழிகளைச் சுற்றியுள்ள மெல்லிய தசை நார்கள் சுருங்குவதால் மயிர்க்கூச்சும் ஏற்பட்டு உடல் நடுங்கத் தொடங்குகிறது. அதே நேரத்தில், சிறுநீரகங்களுக்கு மேலே அவரை விதை போன்ற வடிவுள்ள அட்ரீனல் சுரப்பிகள் (Adrenal glands) சுறுசுறுப்பையும் உற்சாகத்தையும் தரவல்ல ஒருவகைச் சாற்றினை இரத்தத்தில் சேர்க்கின்றன. இவ் அட்ரீனல் சுரப்பியிலிருந்து சுரக்கும் ஹார்மோன்கள் இதயத்தை யூக்கி, மூச்சினை விரைவுபடுத்திக் கைகால்களது தசைநார்களை வன்மை யாக்குகின்றன. இதற்கிடையே ஈரலானது மிகுதியான சர்க்கரைப் பொருளை உற்பத்திசெய்து உடலில் வெப்பம் மிகச் செய்வதோடு உடலில் ஏதும் காயமேற்பட்டால் இரத்தம் எளிதில் இறுகிவிடுவதற்கும் ஆயத்தப் படுத்துகிறது.

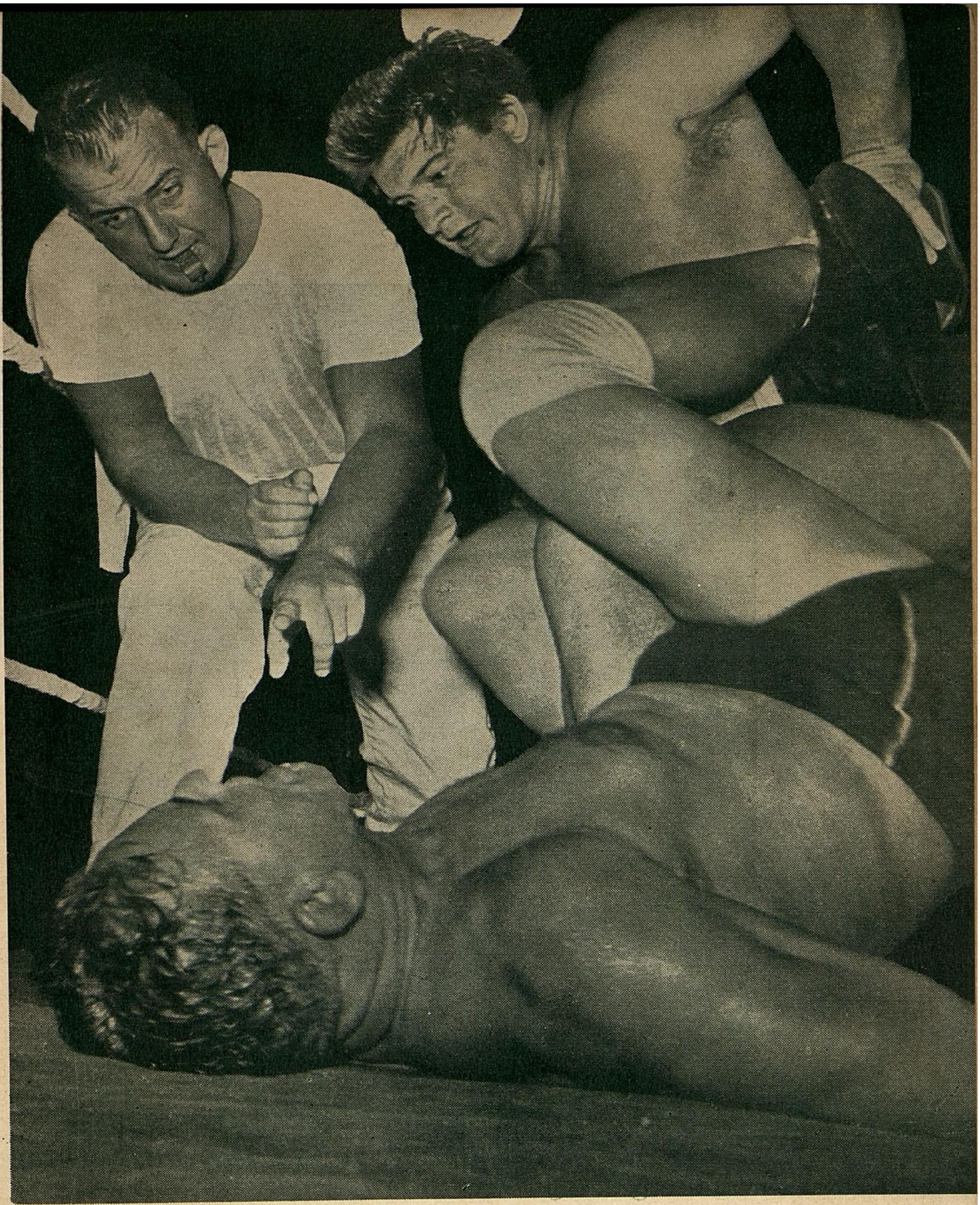
அளவுக்கு மீறிய அச்சமானது உடலையே தாக்கிப் புலன்கள் அதிர்ச்சியுறுவதால் இறப்பையும் உண்டாக்கிவிடுகிறது. ஒரு சிலர் சிறு அச்சுறுத்தலுக்கும் மூர்ச்சையாகி விடுவதுண்டு; சிலர் நினைவை யிழந்து விடுகிருர்கள்; அல்லது ஒருவிதமான உறக்கத்தில் ஆழ்ந்துவிடுகிருர்கள்.

சிலர் தமக்கு ஏற்பட்ட ஒருவகை அச்சத்தை வெளியிடாமல் உள்ளத்திலேயே வைத்துப் புழுங்குவர். வெளிப்படுத்தாத அவ் வச்சம், பிற கிருமிகளாலும் புறத் தாக்குதலாலும் ஏற்படாத சில நோய்களை யுடலில் உண்டாக்குகின்றது என உளவியலார் உரைக்கின்றனர்.

இத்தகைய அச்சத்தை எப்படி நாம் போக்குவது, தடுப்பது. ஒரே ஒரு வழிதான் உண்டு. குதிரையேற்றத்தில் ஒருமுறை குதிரை கீழே தள்ளிவிடுமாயின், விட்டு விடாமல் துணிவுடனும் முயற்சியுடனும் அக் குதிரையின் முரட்டுத் தன்மையை எதிர்த்து அதைப் போக்கிவிடுவது போல், நமக்கு எப்பொருள்கள் அச்சத்தை யூட்டுகின்றனவோ, அவற்றுடன் எதிர்த்துப் போராடவேண்டும். இதற்கு வேண்டிய உள்ளத்து உறுதியும் முயற்சியும் எல்லோரிடமும் வேண்டுமே!

திரு. வேதபுரி

மேடையிலே காதலும்........



திரு. பி. ரங்கநாதன்

.......மோதலும் எல்லாமே
நாடையிலே வெற்று நடிப்பு

இந்திய அரசாங்கம்

கல்குடைந் தியற்றிய கவின்பெரு வனப்பு

(அஜந்தா – 19-ஆம் குகையின் முகப்பு)

மின்சாரத்தால் இயக்கப்படும் புதுவகை 'என்செபலோகிராப்' என்னும் கருவி. மூளையின் வெளிப்புரையிலும், உட்பகுதிகளிலும் உள்ள குறைகளைக் கண்டுபிடிக்க இது நன்கு உதவும்.

– ரஷ்யச் செய்தித்துறை உதவியது.

இன்றைய ஈர்ப்புவிசை

திரு. ந. இராமலிங்கம், B.Sc., (Hons)

*

ஈர்ப்பு விசை ஓர் அதிசயமான சக்தி. அதன் ஆதிக்கத்திற்கு உட்படாத பொருள்களோ உயிர்களோ இவ்வுலகில் இல்லை. இதை விளக்குவது மிகவும் எளிதாகும். ஆனால், உணர்வது மிகமிகக் கடினம். உதாரணமாக நம் வீட்டுக் குழந்தை தோட்டத்தில் பந்து விளையாடுவதாக வைத்துக் கொள்வோம். பந்து வானத்தில் உந்தப்பட்டவுடன் சிறிது நேரத்தில் அது மீண்டும் பூமியில் வந்து விழுகிறது. விஞ்ஞான முறைப்படி பூமி பந்தைக் கவர்கிறது என்று கூறலாம். ஆனால், இந்த பூமிக்கு இந்தச் சக்தி எவ்வாறு உண்டாயிற்று என்ற கேள்விக்கு விடை காண்பது அவ்வளவு எளிதன்று. முதலில் இக்கேள்விக்குச் சரியான விடை கண்டவர், பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த நியூட்டன் என்ற விஞ்ஞானி யாவார். இவருடைய கொள்கை நீண்ட காலமாக விஞ்ஞானிகளால் போற்றப்பட்டு வந்தது. பிறகு இருபதாம் நூற்றாண்டு விஞ்ஞானியான ஐன்ஸ்டீன் என்பவர் ஈர்ப்பு விசைக்கு ஒரு புதிய கொள்கையை வெளியிட்டார் இன்றைய விஞ்ஞானிகள், ஐன்ஸ்டீன் கொள்கையில் இருக்கும் தெளிவான விளக்கம், நியூட்டன் கொள்கையில் கிடைக்கவில்லை என்று ஒப்புக்கொள்கின்றார்கள். இந்த இரு விஞ்ஞானிகளும் ஈர்ப்பு விசையைப்பற்றி என்ன கூறினார்கள் என்று பார்ப்போம்.

ஒரு பெரிய சாலையில் நின்று கொண்டு இங்குமங்கும் ஓடிக்கொண்டிருக்கும் லாரிகளையும், சிறிய கார்களையும், மனிதன் இழுக்கும் கட்டை வண்டிகளையும் பார்த்துச் சிறிது நேரம் சிந்தித்தால் நியூட்டனின் சிறப்பு வாய்ந்த இயக்க விதிகள் நமக்குக் கிடைத்துவிடும். அத்துடன் ஈர்ப்பு விசையைக் கண்டுபிடிக்க ஆதாரமாய் இருந்த மற்றொரு கொள்கையும் அதில் கிடைத்து விடும்.

நெல் மூட்டைகள் ஏற்றப்பட்ட ஒரு லாரியும், பஞ்சு மூட்டைகள் ஏற்றப்பட்ட மற்றொரு லாரியும் பழுதுபட்ட காரணத்தால் சாலையில் நின்றுவிடுகின்றன. வண்டியை ஓரமாக நிறுத்துவதற்கு அதைத் தள்ளும் பொருட்டு, டிரைவர் பத்துக் கூலியாட்களை அமர்த்துகிறார். நெல் மூட்டைகள் ஏற்றப்பட்ட லாரியை அந்தப் பத்து ஆட்களும் மிகவும் சிரமப்பட்டுத் தள்ளிவிட்டார்கள். ஆனால், பஞ்சு மூட்டைகள் ஏற்றப்பட்ட லாரியை இரண்டே ஆட்கள் தள்ளிவிட்டார்கள். இதன் காரணத்தை எல்லோருமே அறிந்திருப்பார்கள் இப்பொழுது, இந்த நிகழ்ச்சியில் பொதிந்து கிடக்கும் உண்மைதான் நியூட்டனின் இரண்டாவது இயக்க விதியாகும். இதை விரிவாகக் கூறினால், கனமான லாரியைத் தள்ளுவதற்கு அதிகவிசையும், கனமில்லாத லாரியைத் தள்ளுவதற்

குக் குறைந்த விசையும் தேவை என்று தெரிகிறது. இதையே விஞ்ஞான முறைப்படி 'ஒரு பொருளின் இயக்க வேக வீதத்தை அதிகரிக்கத் தேவையான விசையின் அளவு அந்தப்பொருளின் பொருள் திணிவைப் பொறுத்தது'' என்று கூறலாம். அதாவது, பொருள் திணிவு அதிகமுள்ள பொருளின் வேகத்தை அதிகரிக்க அதிகமான விசை வேண்டுமென்றும், பொருள் திணிவு குறைவாய் உள்ள பொருளின் வேகத்தை அதிகரிக்கக் குறைவான விசையே போதுமென்றும் தெரிகிறது.

பொருள் திணிவிற்கும் வேகப் பெருக்கத்திற்கும் உள்ள இந்த உறவு, ஒரே ஒரு நிகழ்ச்சியில் பொய்த்து விடுகிறது. அந்த நிகழ்ச்சி தான், குழந்தையின் பந்து விளையாட்டு. ஒரு பந்து ஆகாயத்திலிருந்து விழுகிறது. அதே சமயத்தில் பந்தை விடப் பெரிய ஒரு கல்லும் ஆகாயத்தி லிருந்து விழுகிறது. இரண்டும் ஒரே சமயத்தில் பூமியில் வந்து விழுகின்றன. முன்பு கூறிய எடுத்துக்காட்டில், நெல் மூட்டைகள் ஏற்றப்பட்ட லாரியைப் பத்து ஆட்கள் சேர்ந்து தள்ளும்போது அது மெதுவாகவும், அதே பத்து ஆட்கள் பஞ்சு மூட்டைகள் ஏற்றப்பட்ட லாரியைத் தள்ளும்போது அது வேகமாகவும் நகர்வதைக் கண்டோம். இதே முறைப்படிதானே பந்தும் கல்லும் பூமியில் வந்து விழ வேண்டும். இங்கே, பூமியின் விசையைப் பத்து ஆட்களாகவும், பந்தைப் பஞ்சு மூட்டைகள் ஏற்றப்பட்ட லாரியாகவும், கல்லை, நெல் மூட்டை ஏற்றப்பட்ட லாரியாகவும் கற்பனை செய்தால், கல் மெதுவாகவும் பந்து வேகமாகவும் அல்லவா பூமியில் வந்து விழ வேண்டும். அதாவது, நியூட்டன் இரண்டாவது விதிப்படி, பந்து முதலிலும் கல் சற்று நேரங் கழித்தும் பூமியில் வந்து விழ வேண்டும்.

ஆனால், அது நிகழவில்லை. இதற்குக் காரணம் கற்பித்து நியூட்டன் மற்றொரு கொள்கையையும் வெளியிட்டார். அதுதான் நியூட்டனின் ஈர்ப்பு விசைக் (gravitational force) கொள்கை ஆகும்.

அவர் ஈர்ப்பு விசைக்குக் கூறும் விளக்கம் இதுதான். ''பூமியை நோக்கிக் கீழே விழும் எல்லாப் பொருள்களின் மீதும் ஏதோ ஒரு விசை தாக்குகிறது. இந்த விசை பூமியால் அளிக்கப்படுகிறது. பொருளின் பொருள் திணிவிற்குத் தக்கவாறு இந்த விசையும் மாறுபடுகிறது. பொருள் திணிவு அதிகமா யுள்ள பொருளை அதிக விசையோடும், பொருள் திணிவு குறைவாயுள்ள பொருளைக் குறைந்த விசையோடும் பூமி இழுக்கிறது. ஆகவே பொருள்களின் பொருள் திணிவிற்குத் தக்கவாறு இந்த விசை அப்பொருள்களில் செயல்படுவதால் அவையனைத்தும் கீழ் நோக்கி விழும்போது ஒரே வேகத்தில் விழுகின்றன.''

இதை ஓர் உதாரணத்தால் விளக்குவோம். நெல் மூட்டைகள் ஏற்றப்பட்ட லாரியும், பஞ்சு மூட்டைகள் ஏற்றப்பட்ட லாரியும் ஆகாயத்திலிருந்து கீழே விழுவதாக வைத்துக் கொள்வோம். இப்பொழுது பூமி, கூலியாட்கள் செய்யும் வேலையைச் செய்கிறது. ஒரே பூமி, ஒரே சமயத்தில் நெல் லாரியைப் பத்து ஆட்கள் விசை கொண்டும், பஞ்சு லாரியை இரண்டு ஆட்கள் விசை கொண்டும் இழுக்கின்றது. ஆகவே, இரண்டு லாரிகளும் ஒரே வேகத்தோடு பூமியை வந்தடைகின்றன. இதே விதியை அண்டப் பொருள்களுக்கும் தொடர்பு உண்டாக்கிக் காட்டினார் நியூட்டன். சூரியனைச் சுற்றி இயங்கிவரும் கோள்களுக்கும் அவர் இதையே காரணம் காட்டினார். எனவே, நியூட்டன் கொள்கைப்படி

சூரியனின் ஈர்ப்பு விசை அண்டத்தில் சுழன்றுவரும் எல்லாக் கோள்களையும் தாக்குகிறது என்று புலப்படுகிறது.

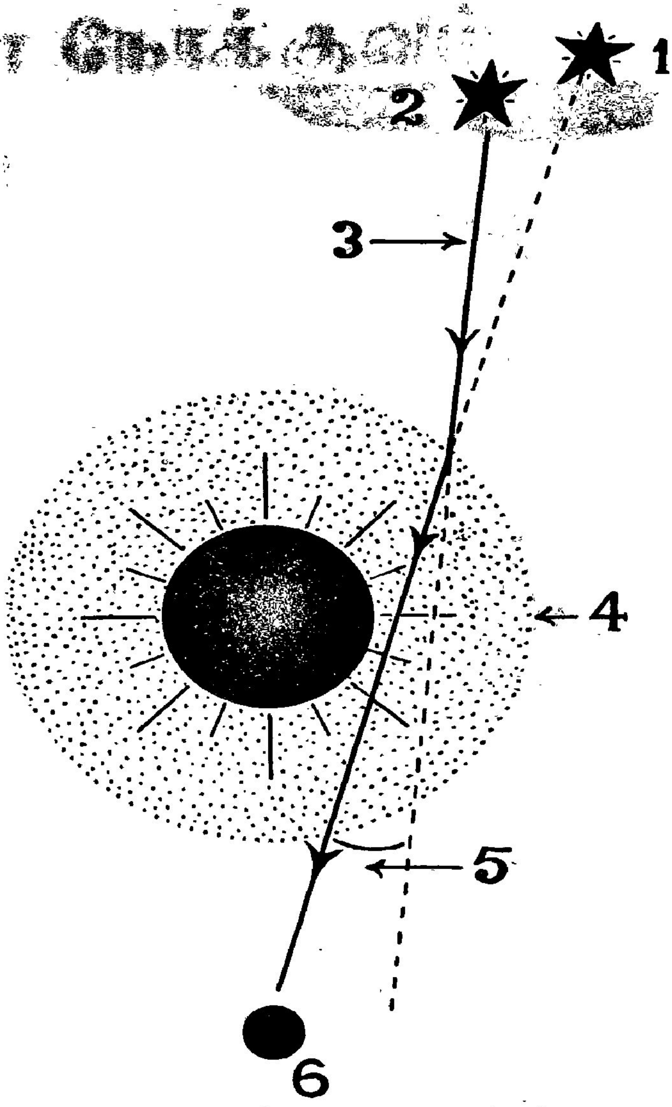
இந்தக் கூற்றை ஐன்ஸ்டீன் மறுத்து, ஒரு புதிய கொள்கையை வெளியிட்டார். 'பொருள்கள் ஒன்றை ஒன்று கவர்கின்றன' என்ற நியூட்டனின் கொள்கையை அவர் ஏற்கவில்லை. அண்ட வெளியை நிலைத்த ஒரு பௌதிக உண்மையாகவும் அதில் அண்டப் பொருள்கள் ஓர் இயந்திர அமைப்புபோலவும் இயங்கி வருவதாக நியூட்டன் கருதினார். ஆனால் ஐன்ஸ்டீனின் பரந்த வெளி நிலைத்த ஒரு பௌதிக உண்மையல்ல; அது மாறிக் கொண்டே இருக்கக் கூடியது. இந்த அண்ட வெளிக்கு ஐன்ஸ்டீன் ஒரு புதிய பெயர் தருகிறார். அதுதான் கால — தூரத் தொடர் நிகழ்ச்சி (space–time). உலகத்தில் எந்த நிகழ்ச்சியையும் நாம் கற்பனை செய்து பார்த்து விடலாம். ஆனால், அண்டத்தின் உருவத்தை மட்டும் கற்பனை செய்வதற்கே வழியில்லாமல் போய்விட்டது. ஒரு மங்கையைக் கற்பனை செய்யலாம், அவள் வசிக்கக் கூடிய வீட்டையும் கற்பனை செய்யலாம், வீடு இருக்கக் கூடிய ஊரையும் கற்பனை செய்து பார்த்து விடலாம். ஆனால், ஊர் இருக்கக் கூடிய இந்த உலகை— அண்டப் பொருள்களோடு சேர்த்து முழுமையாகப் பார்க்கவே முடியாது.

வீடு-நீளம், அகலம், உயரம் என்ற மூன்று அளவீடுகள் சேரும்போதுதான் வீட்டின் உண்மையான தோற்றம் நமக்குத் தெரிகிறது. இதில் ஓர் அளவீட்டை எடுத்துவிட்டால் கூட வீட்டின் தோற்றம் மறைந்துவிடும். உதாரணமாக 'உயரம்' இல்லாமல் வீட்டை நாம் கற்பனை செய்ய முடியுமா? அண்டமும் நீளம், அகலம், உயரம் என்ற மூன்று அளவுகளை மட்டும் கொண்டிருந்தால், நாம் எளிதாகக் கற்பனை செய்து பார்த்து விடலாம். உண்மை என்ன வென்றால் அண்டம், நீளம், அகலம், உயரம், காலம் என்ற நான்கு அளவீடுகளைக் கொண்ட ஒரு தொடர் நிகழ்ச்சியாகும். அண்டப் பொருள் ஒன்றில், உதாரணமாகச் சந்திரனில் ஒரு கிரகணம் ஏற்படுவதாக வைத்துக் கொள்வோம். இந்த நிகழ்ச்சியை முழுமையாக விளக்க வேண்டுமானால் சந்திரன், அப்பொழுது இருக்கக் கூடிய அட்சரேகை, தீர்க்க ரேகை, உயரம், இம்மூன்று அளவீடுகளை மட்டும் சொன்னால் போதுமா? இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் சந்திரனில் எப்பொழுது கிரகணம் ஏற்படும் என்ற காலத்தையும் சொன்னால்தானே அது முழுமையாகும். இதிலிருந்து 'காலம்' என்பதும் ஓர் அளவீடு எனத் தெரிகிறது. ஆனால், இந்தக் காலத்தை, நீளம், அகலம், உயரம் போன்ற அளவீடுகளைப் படம் பிடிப்பதுபோல் பிடிக்க இயலாது. காலத்தையும் அண்டத்திலிருந்து பிரிக்க முடியாது. ஆகவே அண்டத்தைப் பார்க்கவும் முடியாது. 'பிரபஞ்சம் மாயை' என்பதற்கு இதுதான் காரணம்போலும்.

இந்தக் கால-தூர வெளியில்தான் அண்டப் பொருள்கள் இயங்கக் கூடிய பாதைகள் அமைந்திருக்கின்றன. இந்தப் பாதைகள் வளைந்த பாதைகளாகும். இதன் வழியே கோள்கள், துணைக் கோள்கள், விண்மீன்கள், எரி மீன்கள் எல்லாம் தாமாக இயங்கி வருகின்றன. இது எவ்வாறு நிகழ முடியும்? ஒரு காந்தத்தைச் சுற்றிக் காந்தப் பிரதேசம் ஏற்படுகின்றது. அக் காந்தப் பிரதேசத்தில் ஓர் இரும்புத் தூளின் இயக்கம் எப்படியோ, அப்படித்தான் கால தூர வெளி யென்ற ஈர்ப்புப் பிரதேசத்தில் கோள்களின் இயக்கங்கள் அமைகின்றன. இதிலிருந்து கால தூரப் பரந்த

வெளி என்ற தொடர் நிகழ்ச்சி, அண்டப் பொருள்களின் இயக்கங்களால் பாதிக்கப்படுகிறது என்று உணரலாம். ஒவ்வொரு அண்டப் பொருளும் தன் பொருள் திணிவுக்குத் தக்கவாறு, தன்னைச் சுற்றியுள்ள கால தூரப் பரந்த வெளியில் ஓர் ஈர்ப்புப் பிரதேசத்தை உண்டாக்குகிறது. இந்த ஈர்ப்புப் பிரதேசம் சூரியனுக்கு மிக அதிகமாகவும், பூமிக்கும் மற்றக் கோள்களுக்கும் குறைவாக இருக்குமென்றும் அவைகளின் பொருள் திணிவிலிருந்தே உணர்ந்துகொள்ளலாம்.

ஈர்ப்புப் பிரதேசம் என்பது பரந்தவெளி முழுதும் பரவி இருக்கிறது. பொருள்கள் ஈர்ப்புப் பிரதேசத்தில் பாதிக்கப்படுவதால், எந்த ஒரு பொருளும் அண்டத்தில் நேராகவே செல்ல முடியாது. கற்பனை வேகத்தில் செல்லக் கூடிய ஒளியும் ஈர்ப்புப் பிரதேசத்தால் பாதிக்கப்பட்டு வளைந்து செல்கிறது என்று ஐன்ஸ்டீன் கொள்கை கூறுகிறது. இதை 1919-ஆம் ஆண்டு மே மாதம் 29-ஆம் தேதி விஞ்ஞானிகள் நிரூபித்துக் காட்டினார்கள். அன்று முழு சூரியக் கிரகணம். சூரியன் நமக்குத் தெரியும் நேர்க் கோட்டில் அமைந்திருக்கும் விண்மீன்களை விஞ்ஞானிகள் படம் பிடித்தார்கள். அதே விண்மீன்களை, அவை சற்று விலகிச் சென்ற பிறகு, மறுநாள், படம் பிடித்தார்கள். கிரகண நாளில் பிடித்த படத்திற்கும் மறு நாள் பிடித்த படத்திற்கும் உள்ள வேறுபாடு ஐன்ஸ்டீனின் ஈர்ப்புப் பிரதேசக் கொள்கையையும், அந்தப் பிரதேசதில் பொருள்களின் இயக்கங்கள் பாதிக்கப்படுகின்றன என்பதையும் நிரூபிக்கின்றன.



[சூரியக் கிரகணத்தின் போது]

1. விண்மீன் பிம்பம். 2. விண்மீன். 3. ஒளிக்கதிர்.
4. ஆற்றல் அதிகமுள்ள சூரியனின் ஈர்ப்புப் பிரதேசம்.
5. ஒளிக்கதிர் விலகிய கோணம். 6. பூமி.

சூரியனின் பொருள் திணிவு மிக அதிகமாக இருப்பதால் அதன் ஈர்ப்புப் பிரதேசமும் மிக ஆற்றல் கொண்டதாகும். இந்தப் பிரதேசத்தின் வழியே விண்மீனின் ஒளி பூமிக்கு வரும்போது, அது சற்று விலகி வருகிறது. இந்த விலக்கத்திற்குக் காரணம் சூரியனின் ஈர்ப்புப் பிரதேசமே யாகும்.

இந்தப் பரிசோதனையிலிருந்து ஈர்ப்புப் பிரதேசம் என்பது ஒரு பௌதிக உண்மை என்றும், அந்தப் பிரதேசத்தில் பொருள்களின் இயக்கம் வளைவான பாதை என்பதும் புலனாகின்றது.

இதை ஓர் அழகான உதாரணத்தால் விளக்குகிறார் அறிஞர் ரஸ்ஸல் என்பவர். கொடைக்கானல் போன்ற ஒரு மலைப்பிரதேசம். அதன் அடிப்பாகம் மிகப் பெரியதாகவும் உயரச் செல்லச் செல்லக் குறுகியும் இருக்கின்றது. அந்த மலைப்பிரதேசத்தில் இங்குமங்குமாக வேறுபட்ட உயரங்களில் ஊர்கள் அமைந்திருக்கின்றன. மலையின் குறுகிய உச்சியில் ஒரு பெரிய விளக்கு பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. ஓர் ஊரிலிருந்து மக்கள், மலையின் மற்றொரு ஊருக்குச் சென்று சென்று, மலைப்பிரதேசம் முழுதும் பாதைகள் அமைந்திருக்கின்றன. மலையில் நேராகச் செல்வது மிகவும் சிரமமாதலால், பாதை, மலையைச் சுற்றி வளைந்து வளைந்து செல்கிறது. ஒரு நாள் இரவு நேரம் மலையின் உச்சியிலிருக்கும் விளக்கு பிரகாசமாக எரிந்துகொண் டிருக்கிறது. ஊரிலிருக்கும் ஒரு சிலர் கையில் 'லாந்தர்' விளக்கை எடுத்துக் கொண்டு, மலையின் வேறு பகுதிகளில் இருக்கும் ஊர்களுக்குச் சென்று கொண்டிருக்கிறார்கள்.

இரவு நேரத்தில் இந்தக் காட்சியை ஆகாயத்தில் பலூனில் இருந்து கொண்டு ஒருவர் பார்க்கிறார். நாமும் அவருக்கு அருகிலிருந்துகொண்டு கீழே பார்க்கிறோம். இரவு நேரமாதலால் கீழே மலைப்பிரதேசம் இருப்பதும், ஊர்கள் இருப்பதும், மக்கள் நடந்து வருவதும் நமக்கும் அவருக்கும் தெரியவில்லை. நமக்குத் தெரிவதெல்லாம், ஒரு விளக்கு நிலையாக எரிந்து கொண்டிருப்ப தாகவும், சிறு சிறு விளக்குகள் அதைச் சுற்றி வந்துகொண் டிருக்கின்றன என்பதும் தான்.

இப்போது அந்த மனிதரை நியூட்டனாகக் கருதி, 'இது என்ன?' என்று கேட்டால், 'அதோ, நடுவில் பிரகாசிக்கிறதே அதுதான் சூரியன், சுற்றிவரும் விளக்குகள் தாம் கோள்கள். கோள்கள் சூரியனைச் சுற்றுவதற்குக் காரணம், சூரியனின் ஈர்ப்புவிசை கோள்களில் செயல்படுவது தான்' என்று கூறுவார்.

பொழுது விடுகிறது. இப்போது ஐன்ஸ்டீனை அழைத்துக் கொண்டு போய், இக்காட்சியைக் காட்டி 'இது என்ன?' என்று கேட்டால், 'அதோ நடுவில் தெரிகிறதே விளக்கு அதைச் சூரியனாகவும், மலையைச் சுற்றிவரும் மனிதர்களைக் கோள்களாகவும், அவர்களால் உண்டாக்கப்பட்ட சாலையை - அல்லது, வழியை - கோள்களின் பாதைகளாகவும், மலைப்பிரதேசத்தைக் காலதூரத் தொடர் நிகழ்ச்சி எனப்படும் பரந்த வெளியாகவும் உணர்ந்து அறிவதே அறிவுடைமை யாகும்' என்று கூறுவார்.

ஐன்ஸ்டீனின் இப்புதிய கொள்கை உலக விஞ்ஞானிகளைக் கவர்ந்துவிட்டது. உலக மக்களையும் அது கவர்ந்து கொண்டு வருகிறது. ஆனால், ஐன்ஸ்டீனின் இப்புதிய கொள்கை என்ற மாளிகைக்கு நியூட்டனும் மற்ற விஞ்ஞானிகளும்தாம் அடித்தளம் அமைத்திருக்கிறார்கள் என்பதை நாம் மறந்துவிடக் கூடாது.

திங்களை நோக்குவம்

'இளவழகன்'

★

திங்களின் மறுபக்கம்

இதுவரையில் திங்களைப் பற்றிய பல்வேறு கருத்துக்களை நாம் கண்டு வந்தோம். இருப்பினும் அவை யாவும் திங்களின் ஒரு பகுதியைப் பற்றியவையே அன்றி முழுப் பரப்பையும் குறிப்பன அல்ல. ஏனெனில் திங்கள் எப்பொழுதும் ஒரு பக்கத்தையே உலகினை நோக்கித் திருப்பியுள்ளது. திங்களின் மற்றொரு பகுதி உலகின் பக்கம் திரும்புவதே இல்லை. திங்கள் எப்பொழுதும் உலகினை நோக்கி ஒரே பக்கத்தையே காட்டுவதன் உண்மைக் காரணத்தையும், மற்றும் அம் மறைந்த பக்கத்தில் பொதிந்துள்ள சில புதுமைகளையும் இக் கட்டுரையில் காண்போம்.

திங்கள் தன் ஒரு பக்கத்தையே உலகினை நோக்கித் திருப்பி யுள்ளமைக்குத் தவறான காரணங்கள் சில கூறப்பட்டன. திங்கள் தன் அச்சின்மீது சுழலாமல் (revolving) ஒரே நிலையில் இருப்பதால்தான் அதன் பக்கங்களில் ஒன்றே உலகினை நோக்கி அமைந்துள்ளது என்று இதற்கு ஒரு காரணம் கூறப்பட்டது. திங்கள் உலகைச் சுற்றி வராமல் ஒரே இடத்திலேயே நிலையாக இருக்குமாயின் மேற்கண்ட காரணம் பொருத்தமாகவே இருக்கும். ஆனால், உண்மை அதுவல்ல. திங்கள் உலகைச் சுற்றி வருகின்றது. ஒரு முறை சுற்றி முடிப்பதற்கு $27\frac{1}{4}$ நாட்கள் ஆகும். அதே கால அளவில் ($27\frac{1}{4}$ நாட்கள்) திங்கள் தன் அச்சின் மீது ஒரு முறை சுழன்று விடுகின்றது. இச்சுழற்சி மெதுவாக நிகழ்வதாகும். உலகைச் சுற்றி வரும் அதே நேரத்தில் திங்கள் மெதுவாகத் தன் அச்சின் மீது சுழன்று வருவதால்தான் அதன் ஒரே பக்கம் உலகை நோக்கியுள்ளது.

இக்கருத்தை விளங்கிக் கொள்வது சிறிது கடினமாகவே இருக்கும். எனவே, அதற்காக ஒரு சோதனையைச் செய்து பார்க்கலாம்.

ஓர் அறையின் நடுவில் ஒரு நாற்காலியைப் போடுங்கள். அது உலகத்தைக் குறிப்பதாகக் கொள்வோம் சற்றுத் தூரத்தில் சுவரில் ஓர் ஒளிப் படத்தைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள். அது கதிரவனைக் குறிப்பதாகக் கொள்ளலாம். ஒளிப்படமும் நாற்காலியும் உங்களுக்கு நேராக இருக்கும்படியாக நீங்கள் ஒளிப் படத்துக்கு எதிர்ப்புறத்தில் சுவரோரமாக நில்லுங்கள். பிறகு அவ்வொளிப் படத்தைப் பார்த்த வண்ணம் நாற்காலியைச் சுற்றி நடந்து செல்லுங்கள். சரியாக அரைப்பகுதி தூரம் சென்ற பிறகு பார்த்தால், மீண்டும் ஒளிப்படம், நாற்காலி ஆகிய இரண்டையும் சேர்க்கும் நேர்க்கோட்டில் நீங்கள் இருப்பீர்கள். ஆனால், ஒரு வேறுபாடு. முன்பு உங்களுக்கும் ஒளிப் படத்துக்கும்

இடையில் நாற்காலி இருந்தது. இப்பொழுது ஒளிப்படத்துக்கும், நாற்காலிக்கும் இடையில் நீங்கள் நிற்கிறீர்கள். முன்பு கூறியபடி ஒளிப்படத்தைப் பார்த்த வண்ணமே நீங்கள் நடந்திருந்தால் இப்பொழுது நாற்காலி உங்கள் முதுகை நோக்கி இருக்கும். நாற்காலியின் பக்கமே உங்கள் முகம் இருக்க வேண்டும் என்றால் நீங்கள் நாற்காலியைச் சுற்றி வரும்பொழுது மெதுவாக உங்கள் உடலையும் சுழற்றி இருக்கவேண்டும்.

இது போன்றேதான், திங்கள் உலகைச் சுற்றி வட்டப் பாதையில் செல்லும்பொழுது எப்பொழுதும் ஒரே பக்கத்தையே உலகின் பக்கம் காட்ட வேண்டுமெனின் அது உலகைச் சுற்றி வரும்பொழுது மெதுவாகத் தன் அச்சின்மீது சுழல வேண்டும். இவ்வாறு, ஒரு மாதத்தில் (அதாவது $27\frac{1}{4}$ நாட்களில்) திங்கள் தன் அச்சின் மீது ஒரு முறை சுழலுகின்றது. தோராயமாக, 14 நாட்களில் அரைப் பகுதி சுழலுகின்றது. இதனால்தான் திங்களில் பகல் (கதிரவன் ஒளி தொடர்ந்து விழும் காலம்) 14 நாட்களாகவும், இரவு (கதிரவன் ஒளி விழாக் காலம்) 14 நாட்களாகவும் உள்ளன.

இவ்வாறு உலகைச் சுற்றி வரும் நேரத்தில் ஒருமுறை தன் அச்சின் மீது சுழன்று எப்பொழுதும் தன் ஒரே பக்கத்தையே உலகினை நோக்கிக் காட்டிவரும் சிறப்பியல்பு திங்களுக்கு மட்டும் உரித்தானதல்ல. கதிரவன் மண்டலத்தில் இதைப் போலவே இயங்கி வரும் பல கோள்களும், துணைக் கோள்களும் உள்ளன. எடுத்துக் காட்டாக, புதன் (Mercury) எப்பொழுதும் தன் ஒரே பக்கம் கதிரவனை நோக்கி இருக்குமாறு கதிரவனைச் சுற்றிவருகின்றது. அக்கோள் கதிரவனைச் சுற்ற 88 நாட்கள் ஆகும். அதே கால அளவில் அது ஒரு முறை தன் அச்சின் மீது சுழன்று விடுகின்றது. இதனால்தான் இதன் பக்கங்களில் ஒன்றே கதிரவனை நோக்கி உள்ளது. மேலும், வியாழனின் நான்கு பெரிய திங்கள்களும் (moons) இதே முறையில்தான் வியாழனைச் சுற்றி வருகின்றன. அவை ஒவ்வொன்றின் ஒரு பக்கமே எப்பொழுதும் வியாழனை நோக்கி அமைந்திருக்குமாறு அவை வியாழனைச் சுற்றி வருகின்றன. சனிக்கோளின் ஒன்பது திங்கள்களும் இவ்வாறே சனிக்கோளைச் சுற்றி வருகின்றன என்று நம்பப்படுகின்றது. ஆனால், அவை மிகச் சேய்மையில் இருப்பதால் அவற்றைத் தொலைநோக்கிகள் மூலமாகச் சரியாகப் பார்த்துத் திட்டவட்டமாகக் கூறுவதற்கில்லை.

மறைந்த பக்கத்தில் உள்ளவை எவை?

காணாத ஓர் அரிய பொருளைக்குறித்துப் பலவாறாகக் கற்பனை செய்து பார்ப்பது மனிதர்களின் இயற்கைப் பண்பாகும். அதன்படியே நம் பார்வைக்கு வராத திங்களின் மறை பகுதியைக் குறித்துப் பல அறிஞர்கள் கற்பனைக் கருத்துக்களையும், ஆராய்ச்சி விளக்கங்களையும் தந்துள்ளனர். இவை ஒரு புறமிருக்க, ரஷ்ய விஞ்ஞானிகள் சிலமாதங்களுக்கு முன்னர் ராக்கெட் ஒன்றை அனுப்பித் திங்களின் மறைபகுதியை ஒளிப்படங்கள் பிடிக்குமாறு செய்தனர். அந்த ஒளிப் படங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு திங்களின் மறைபகுதியின் தெளிவான படமொன்றையும் வெளியிட்டுள்ளனர். இத்துறையில் ஆராய்ச்சி மேலும் நடந்து கொண்டே உள்ளது.

அடுத்து, திங்களின் மறைபகுதியைக் குறித்த சில கருத்துக்களையும், ரஷ்ய விஞ்ஞானிகள் தந்துள்ள ஒளிப்

படத்தை நோக்க அக் கருத்துக்கள் எந்த அளவு பொருந்தும் என்பதையும் நாம் கூர்ந்து நோக்குவோம்.

திங்களின் உலகை நோக்கிய பக்கத்திற்கும் நோக்காப் பக்கத்திற்கும் இடையே சில ஒற்றுமைகளும், சில வேற்றுமைகளும் உள்ளன.

உலகிலுள்ள நாம் எவ்வாறு அம் மறை பக்கத்தைக் காண முடியாதோ அதுபோலவே, அப்பகுதி நம் உலகை நோக்கித் திரும்ப இயலுவ தில்லை. இதனுல் அப்பகுதியில் சில மாற்றங்கள் இருக்கும். கதிரவனுெளியானது திங்களால் பிரதிபலிக்கப்பட்டு உலகின்மீது நிலவொளியாக விழுகின்றது. அது போன்றே கதிரவனுெளி உலகத்தால் பிரதிபலிக்கப்பட்டுத் திங்களின் மீது விழும். இது உலகொளி (earthshine) எனப்படும். இவ்வொளி திங்களில் இரவு நேரத்தில் உலகை நோக்கியுள்ள பகுதியின் மீதே விழும், மறை பகுதியின் மீது விழ இயலாது. இதை விடக் குறிப்பிடத்தக்க வேருெரு மாற்றமும் உள்ளது.

திங்களின் உலகை நோக்கிய பகுதி உலகின் ஈர்ப்பு விசையால் பாதிக்கப்பட்ட அளவிற்கு அதன் மறை பகுதி பாதிக்கப்பட்டிராது. எனவே, புறப்பரப்பில் இரு பகுதிகளுக்குமிடையே நிரம்ப வேறுபாடுகளிருக்கும். திங்களின் புறப்பரப்பு அமைந்ததுறையில் உலகின் ஈர்ப்பு விசை பெரிதும் பங்கெடுத்தது என்பதை நாம் நினைவுபடுத்திக் கொள்ளவேண்டும். திங்களின் புறப்பரப் பெங்கும் மலைகளும், வட்டப் பள்ளங்களும், 'கடல்' களும் நிறைந்துள்ளன என்று நாம் கண்டுள்ளோம். இவ்வமைப்புக்கள் தோன்றிய முறையில் உலகின் ஈர்ப்பு விசை எந்த அளவு பங்கெடுத்தது என்பதைத் திட்டவட்டமாகக் கூறுவதற் கில்லை.* உலகின் அளவு கடந்த ஈர்ப்பு விசையாலேயே இவ்வமைப்புக்கள் யாவும் அமைந்தன என்பது ஒரு சாரார் கொள்கை. இக் கொள்கை உண்மை எனின், திங்களின் இப் பக்கத்தில் இருப்பதுபோன்ற இயற்கை அமைப்புக்களை அப்பக்கத்தில் காண இயலாது.

திங்களில் இயற்கையாகத் தோன்றிய வெடிப்புக்களையும், பிற நிகழ்ச்சிகளையும் உலகின் ஈர்ப்புவிசை சற்று 'அதிகப்படுத்தியது என்பது மற்ருெரு சாரார் கொள்கை. இதுவே சரி எனக் கொண்டால் திங்களின் மறு பக்கத்திலும் மலைகள், வட்டப் பள்ளங்கள் முதலியன இருக்கும். ஆனுல், அவை இப்பக்கத்தில் இருப்பவற்றைப் போல மிகப் பெரியனவாக இரா என்று கருத இடமுண்டு. திங்களின் இப்பக்கத்திலும் மையப்பகுதியிலுள்ள புயற்பெருங்கடல், மேகக் கடல் போன்றவை அளவில் பெரியனவாக இருக்க, ஓரப் பகுதியிலுள்ள 'தென் கடல்,' 'குழப்பக் கடல்', 'ஹம்போல்டின் கடல்' முதலியன அளவில் சிறியனவாக உள்ளன. இந்த உண்மை சற்று முன் கூறிய கருத்துக்கு அரணுக அமைவதைக் காணலாம்.

இந்த இடத்தில் நாம் மற்ருெரு உண்மையை நினைவு படுத்திக் கொள்வது நல்லது. திங்கள் இப்பொழுது உள்ளதைப் போலவே எப்பொழுதும் தன் ஒரே பக்கத்தையே உலகின் பக்கம் திருப்பிய வண்ணம் சுற்றி வரவில்லை. பலகோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர்த் திங்கள் உலகிற்கு மிகவும் அருகாமையில் இருந்தது

---

* கலைக்கதிர் - செப்டம்பர் இதழில் - 'திங்களை நோக்குவம்' பகுதியைக் காணவும்.

அப்பொழுது அது மிக வேகமாக உலகைச் சுற்றி வந்தது. அந்நிலையில் அது சற்று வேகமாகச் சுழலவும் செய்தது. அப்பொழுது திங்களின் இரு பக்கங்களும் மாறிமாறி உலகை நோக்கித் திருப்பப்பட்டிருக்கவேண்டும். அந்தக் காலத்தில் உலகின் ஈர்ப்புவிசை சம அளவிலேயே இரு பக்கங்களையும் பாதித்திருக்க வேண்டும். திங்களின் தற்போதைய இயற்கை அமைப்புக்கள் அக் காலத்திலேயே அமைந்திருக்குமாயின் இரு பக்கங்களிலும் அதிக வேறுபாடில்லாமலேயே அமைந்திருக்கும்.

மேலும் திங்களின் ஓரப் பகுதிகளைப் பற்றியும் இதுகாறும் ஆராய்ச்சிகள் நிகழ்த்தப்பட்டுள்ளன. அவ்வப்பொழுது திங்களில் பூமி அதிர்வது போன்ற துடிப்புக்கள் (librations) தோன்றுகின்றன. அந்நேரங்களில் சாதாரணமாக மறைந்துள்ள பகுதியில் சிறுபங்கு நமக்குப் புலப்படும். வானவியலார் தொலைநோக்கிகளின் துணை கொண்டு இப்பகுதிகளை நன்கு ஆராய்ந்துள்ளனர். அந்த ஓரப் பகுதிகளில், இப்பக்கத்தில் காணப்படும் இயற்கை அமைப்புக்களே காணப்படுகின்றன. பெரிய கடல்கள் காணப்படுவதில்லை. மற்றும், பெரியனவும், சிறியனவுமான வட்டப் பள்ளங்கள், பள்ளத்தாக்குகள், மலைச் சுவர்கள், குன்றுகள், மலைகள் முதலிய யாவும் காணப்படுகின்றன. ஆனால், இவற்றின் உண்மையான அளவையோ அமைப்பையோ காண இயலுவதில்லை. அவை சிறிது நேரமே காணப்படுகின்றன, பிறகு மறைந்து விடுகின்றன. மேலும், அவை மிகவும் ஓரத்தில் இருப்பதால் அவ்வமைப்புக்களின் முன்பக்கம் அகன்றும், பின்பக்கம் குறுகியும், நீண்டும் காணப்படுகின்றன. இத்தகைய காரணங்களால் அவ் வியற்கை அமைப்புக்களின் உண்மையான தன்மையை அறிய இயலுவதில்லை.

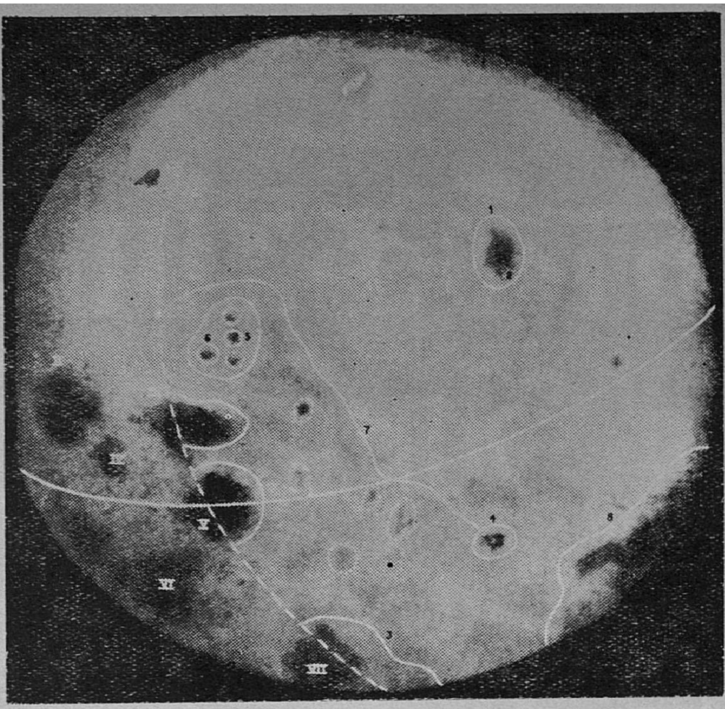
இவ்வாறு காணப்படுகின்ற ஓரப் பகுதிகளில் திங்களின் தென்பக்கம் உள்ள பகுதியே மிகவும் கரடுமுரடாக உள்ளது. திங்களில் மிகவும் உயரமான லீப்னிட்ஸ் (Leibnitz) மலையும், டார்ஃபல் (Darfel) மலைத் தொடரும் இப்பகுதியிலேயே காணப்படுகின்றன.

மற்றும் திங்களின் மறுபக்கத்திலிருந்து பேரொளிக் கற்றைகள் (Bright rays)* வருகின்றன. திங்களின் இப்பக்கத்தில் 'டைகோ', 'கோபர்னிகஸ்' என்ற வட்டப் பள்ளங்களிலிருந்து பேரொளிக் கற்றைகள் வருகின்றன என்று முன்னரே கண்டுள்ளோம். அதுபோன்ற பேரொளிக் கதிர்கள் திங்களின் மறு பக்கத்திலிருந்தும் வருகின்றன என்று வானவியல் அறிஞர்கள் கண்டுபிடித்துள்ளனர். அமெரிக்காவைச் சேர்ந்த டாக்டர் ஷாலர் (Dr. Shaler), டாக்டர் எம்லி (Dr. E. F. Emley) என்ற இருவரும் இத்துறையில் விரிவாக ஆராய்ந்து பேரொளிக் கதிர்களை அனுப்பும் எட்டு இடங்கள் திங்களின் மறுபக்கத்தில் உள்ளன என்று கூறியுள்ளனர்.

மறைபகுதியின் புகைப்படம்

1959 அக்டோபர் 4-ஆம் நாள் திங்களின் மறை பக்கத்தை ஒளிப் படம் பிடிப்பதற்கான ராக்கெட் ஒன்றை ரஷ்ய விஞ்ஞானிகள் அனுப்பினர். இது லூனிக் 3 (Lunik III) என்ற பெயர் தாங்கியது. இது திங்களைச் சுற்றி வந்தது. திங்களின் மறு

* திங்களில் சில பகுதிகள் மற்றப் பகுதிகளைவிட ஒளி மிகுந்து காட்சி அளிக்கின்றன. அவ்விடங்களிலிருந்து அடர்ந்த ஒளிக் கதிர்கள் துவங்கி நெடுந் தூரம் செல்வதுபோல் தோன்றுகிறது. இவற்றையே திங்களின் பேரொளிக் கற்றைகள் என்று குறிப்பிடுகின்றனர். கலைக்கதிர் ஆகஸ்டு '60 இதழில் 'திங்களை நோக்குவம்' கட்டுரையைக் காணவும்.)



ரஷ்யர்கள் எடுத்த மறுபக்கத்தின் புகைப்படம்

உலகை நோக்கிய பகுதியின் மேற்கு ஓரம்

I ஹம்போல்டின் கடல்
II குழப்பக் கடல்
III ஓரக் கடல்
IV அண்டாரக் கடல்
V ஸ்மிதிக் கடல்
VI ஃபோகன்டிடேடிஸ் கடல்
VII தென்கடல்.

— ரஷ்யச் செய்தித்துறை உதவியது.

திங்களின் மறுபக்கம்

1. மாஸ்கோக் கடல்
2. அஸ்ட்ரோனூட் வளைகுடா
3. தென்கடலின் தொடர்ச்சி
4. ட்ஸ்யோல்கோவ்ஸ்கி } வட்டப் பள்ளங்கள்
5. லொமொனெஸோவ் } வட்டப் பள்ளங்கள்
6. ஜோலியட்-க்யூரி } வட்டப் பள்ளங்கள்
7. சோவியத் மலைகள்
8. சோம்னி கடல்

பக்கத்தை அடைந்ததும், இந்த ராக்கெட்டி லிருந்த விஞ்ஞான அமைப்புக்கள் தாமாகவே வேலை செய்து ஒளிப்படத்தை எடுத்து அனுப்பின. அந்த ஒளிப் படத்தையும், அதில் குறிக்கப்பட்ட பகுதிகளையும் மேலே காணலாம்.

திங்களின் இப்பக்கத்தில் இருப்பதைப் போலவே மறை பகுதியிலும் பல வட்டப் பள்ளங்களும், மலைத் தொடர்களும் இருப்பதைக் காணலாம். ஆனால், இப்பக்கத்தி லிருப்பதைப்போன்று அவை நிறைந்தில்லை. மாறுக அங்கொன்றும் இங்கொன்றுமாகவே உள்ளன. கதிரவனொளி செங்குத்தாக அப்பகுதியின் மீது விழும் நிலையில் இப் புகைப் படங்கள் எடுக்கப்பட்டன. அந் நிலையில் திங்களின் இயற்கை அமைப்புக்களைப் பிரித்தறிவது கடினம். கதிரவனொளி சாய்வாக விழும்பொழுது தான் இயற்கை அமைப்புக்களின் நிழல்களும் காணப்படும். அப் பொழுதுதான் இயற்கை அமைப்புக்களை நன்கு பிரித்தறிய இயலும், மேலும், பல புகைப்படங்களை எடுத்த பின்னரே அப்பகுதியின் இயற்கை அமைப்புக்களைக் குறித்துத் திட்ட வட்டமாகக் கூற இயலும். ●

தொல்காப்பிய நெறி

டாக்டர்
துரையரங்கனார்.

தெய்வ வழிபாடு இப்படித்தான் செய்ய வேண்டும்; செய்து பயன் அடைய வேண்டும் என்பதற்காகவே தொல்காப்பியர் கூறியுள்ள ஒரு சூத்திரம் ஈண்டே தொடர்ந்து ஆராய்தற்கு உரியதாகும்.

''கொடிநிலை கந்தழி
வள்ளி என்ற
வடுநீங்கு சிறப்பின்
முதலன மூன்றும்
கடவுள் வாழ்த்தொடு
கண்ணிய வருமே''
(புறத்., 33)

என்பது அச் சூத்திரம்.

இச் சூத்திரத்தின் உண்மைப் பொருள் இன்னதென்று தெளிய முடியவில்லை என்று அறிஞர்கள் அனைவரும் இன்றளவும் திகைப்பே எய்தியுள்ளனர். இதன் உண்மைப் பொருள் இதுதான் என்று துணிவதற்குத் திருமுருகாற்றுப்படை வியத்தகு முறையில் உறுதுணையாயிருப்பது பாராட்டுவதற்கு உரியதாகும்.

இச் சூத்திரம், தொல்காப்பியத்தில், பாடாண் திணையை விளக்கும் பகுதியில் இடம் பெற்றுள்ளது. அத் திணையைப் பன்னிரண்டு சூத்திரங்களால் தொல்காப்பியர் விளக்குகின்றார். இச் சூத்திரத்தின் உண்மைப் பொருளை உணர்வதற்குப் பாடாண் திணையில் வரும் எல்லாக் கருத்துக்களையும் நாம் சீர் தூக்கிப் பார்த்தல் இன்றியமையாததாகும்.

பாடாண் திணை என்பது கைக்கிளை என்னும் அகத் திணைக்குப் புறனாகும். கைக்கிளை என்பது ஒரு மருங்கு பற்றிய கேண்மை அல்லது ஒருதலைக்

காமம் எனப்படும். ஒருவனும் ஒருத்தியும் தம்முள் ஒத்த அன்பால் நெஞ்சொத்து உயிர் நிறைவு எய்து தலே காமம் என்பது. ''கமம் நிறைந்தியலும்'' (உரி., 57) என்ற சூத்திரத்தின் துணை கொண்டு, காமம் என்பது நிறைவுடைமை என்ற பொருள்படும் என்று முன்பும் காட்டினேம். எனவே, ஒத்த அன் பால் நிறைவு எய்துதற்கு உரிய இருவ ருள் ஒருவர் மட்டும் அன்புகொண்டு நிற்றலே ஒருதலைக் காமம் ஆகும்.

கைக்கிளை என்பது ஒருதலைக் காமம் ஆதல்போலப் பாடாண் என் பதும் ஒருதலை வேட்கை ஆவதாம். பாடுவோன், பாடப்படுவோன் என்ற இருவருள், பாடுவோன், பாடுவதே தன் கடமை யென்றும், பாடப்படு வோன், பாடப்படும் ஆளுமையுடன் ஒழுகுவதே தன் கடமை யென்றும் கருதாமல், பாடுவோன் பரிசில் கரு தியே பாட நினைப்பதும், பாடப்படு வோன், பரவலும் புகழ்ச்சியும் கரு தியே தன்னைப் பாடவேண்டும் என்று நினைப்பதும் ஒருதலை வேட் கையேயாம் அன்றோ! எனவே, ''பாடாண் பகுதி கைக்கிளைப் புறனே'' (புறத்., 25) என்று தொடங்குகிறார் தொல்காப்பியர், பாடாண் திணையை.

பாடாண் ஒழிந்த வெட்சி முத லிய ஏனைய புறத்திணைகளிலும் பாடு தலும் பாடப்படுதலும் உண்டெனி னும், ஆண்டெல்லாம், பாடுவோன் ஒன்றையும் விரும்புதலின்றிப் பாடுத லும், பாடப்படுவோன் பரவல் புகழ்ச்சிகளை வேண்டிப் பெறுதலின் றித் தானே ஆளுமையை யுடைய தலைவனாய்ப் பாடப்பெறுதலும் உண்மையான், அவை கைக்கிளைக் குப் புறன் ஆவன அல்ல. ஆனால், ஆண்டெல்லாம், பாடுவோனிடம் ஒன்றைப் பெறுதற் கருத்து வெளிப் படுமாயின் அவையும் பாடாண் என்றே கொள்ளப்படும்.

எனவே, ஒருபயன் கருதியே பாடு தலும் பாடப்படுதலுமாக அமை வது பாடாண் திணையாம் என்று சுருக்கமாகக் கூறலாம். இவ்வாற் றால், பாடாண் திணையாகிய தனக்கே உரிய பாடாண் எனவும், ஏனைய திணைகளுக்கும் உரிய பாடாண் என வும், பாடாண் திணை இருவகைப் படும். இக்கருத்தையே,

''பாடாண் பகுதி
கைக்கிளைப் புறனே
நாடுங் காலை
நாலிரண் டுடைத்தே''
(புறத்., 25)

என்ற பாடாண் திணை முதற் சூத் திரத்தில் தொல்காப்பியர் குறிப் பாராயினர். ''பாடாண் திணை கைக் கிளை என்னும் அகத் திணைக்குப் புற னாகும்; தன்னை நாடிச் சொல்லுவார், செய்யுளுள் முடிந்த பொருள் பாடா ணாகவே நிறுப்ப நாடுங்காலத்து, அஃது எண்வகைப் பொருளுடைத்து'' என்பது இச்சூத்திரத்தின் பொருள்.

எண்வகைப் பொருளாவன இப் பாடாண் திணைக்கு ஓதுகின்ற பொருட் பகுதி பலவும் கூட்டி ஒன்றும், இரு வகை வெட்சியும், பொதுவியலும், வஞ்சியும், உழிஞை யும், தும்பையும், வாகையும், காஞ் சியும் ஆகிய பொருள்கள் ஏழும் ஆக எட்டுமாம் என்று நச்சினார்க் கினியர் கூறுவர். பாடாண் திணையை அவர் விளக்கியிருப்பதும், அதன் வகையை இவ்வாற்றால் அவர் விளக்கியிருப்பதும் பாராட்டி ஏற்றுக் கோடற் பாலனவாம்.

''அமரர்கண் முடியும்
அறுவகை யானும்
புரைதீர் காமம்
புல்லிய வகையினும்
ஒன்றன் பகுதி
ஒன்றும் என்ப'' (புறத்., 26)

என்பது பாடாண் திணையின் இரண் டாம் சூத்திரம்.

''இது, முன்னர் எட்டெனப் பகுத்த பாடாண் திணையுள் ஏழொழித்துத் தன் பொருட் பகுதிகளெல்லாம் கூடி ஒன்ரும் என்ற பாடாண் திணை, தேவரும் மக்களும் என இரு திறத்தார்க்கே என்பார், அவ் விரண்டனுள், தேவர் பகுதி இவையென்பது உணர்த்துதல் நுதலிற்று'' என்று முகவுரையாக நச்சிஞர்க்கினியர் கூறியுள்ளார். இஃதும் ஏற்றுக் கோடற்பாலதே யாகும்.

இதற்கு உரை கூறப்புகுந்த அவர் ''பிறப்பு வகையானன்றிச் சிறப்பு வகையான் தேவர்கண்ணே வந்து முடிதலுடைய வாகிய அறு முறை வாழ்த்தின்கண்ணும், அத் தேவரிடத்தே உயர்ச்சி நீங்கிய பொருள்களை வேண்டும் குறிப்புப் பொருந்திய பகுதிக்கண்ணும், மேற் பாடாண் திணை எனப் பகுத்து வாங்கிக்கொண்ட ஒன்றனுள், தேவரும் மக்களும் எனப் பகுத்த இரண்டனுள் தேவர்க்கு உரித்தாம் பகுதியெல்லாம் தொக்கு ஒருங்குவரும் என்று கூறுவர் ஆசிரியர்'' என்கிருர். மேலும் அவர், ''அமரர்கண் வந்து முடியும் எனவே, அமரர் வேறு என்பதூஉம், அவர்கண்ணே வந்து முடிவன வேறு என்பதூஉம் பெற்ரும்'' என்று கூறி, ''அவை முனிவரும், பார்ப்பாரும், ஆன் நிரையும், மழையும், முடியுடைவேந்தரும், உலகுமாம். இவை தத்தம் சிறப்பு வகையான் அமரர் சாதிப் பால என்றல் வேதமுடிபு. இதனனே பிறப்பு முறையாற் சிறந்த அமரரை வாழ்த்தலும் சொல்லாமையே முடிந்தது, தந்திர உத்திவகையான்'' என்று விளக்கம் தருகிருர்.

அறுவகை என்பதற்கு இளம்பூரணர், ''கொடிநிலை, கந்தழி, வள்ளி, புலவராற்றுப்படை, புகழ்தல், பரவல் என்ற ஆறுமாம்'' என்கிருர்.

இவ்வாற்ருல் இச் சூத்திரத்தில் வரும் 'அறுவகை' என்பதன் உண்மைப் பொருள் இஃதெனத் துணிந்து கூறமுடியாத இடர்ப்பாடு பண்டைய உரையாசிரியர்கள் காலத்திலேயே இருந்ததென்பது தெளிவாகிறது. உச்சிமேற் புலவர் கொள் நச்சிஞர்க்கினியர் என்ற புகழ் பெற்றமையால், அவர் இட்ட மேல்வரிச் சட்டத்தையே பின்பற்றிப் பிற்காலத்தவ ரெல்லாரும் இச்சூத்திரப் பொருளை அவர் கூறியவாறே ஏற்று வருவா ராயினர். அவர் கொண்ட இவ்வுரையே பின்வரும் 'கொடிநிலை கந்தழி' எனத் தொடங்கும் சூத்திரப் பொருளின் உண்மையைக் காண இடம் தாராமல் போயிற்று. இது நிற்க.

''வழங்கியன் மருங்கில்
வகைபட நிலைஇப்
பரவலும் புகழ்ச்சியும்
கருதிய பாங்கினும்
முன்ஞேர் கூறிய
குறிப்பினும் செந்துறை
வண்ணப் பகுதி
வரைவின் ருங்கே''

(புறத்., 27)

என்பது பாடாண் திணைப் பகுதியின் மூன்ரும் சூத்திரம்.

''இது, மேல் ஒன்றன் பகுதி என்புழித் தோற்றுவாயாகச் செய்த இரு பகுதியுள் மக்கட் பகுதி கூறுகின்றது'' என்பது நச்சிஞர்க்கினியர் கருத்து. இக் கருத்தைப்பற்றித் தடை சொல்ல ஒன்றும் இல்லை.

''காமப் பகுதி
கடவுளும் வரையார்
ஏஞேர் பாங்கினும்
என்மஞர் புலவர்''

(புறத்., 28)

என்பது அடுத்த சூத்திரம்.

இதற்கு நச்சினார்க்கினியர், ''முன்னர்ப் புரை தீர் காமம்'' என்பதனுள் பக்கு நின்ற புணர்ச்சிவேட்கை, கட்புலனாகிய கடவுளிடத்தும் நீக்கார்; மக்களிடத்தும் நீக்கார்'' என்று உரை கூறுகிறார். காமம் என்றவுடன், புணர்ச்சி வேட்கை என்ற தவறான கருத்து என்று தமிழுலகில் புகுந்ததோ அன்று முதல் தமிழ் நெறி அடியோடு மறக்கப் படுவ தாயிற்று. காமம் என்ற சொல், நிறைவுடைமை என்ற சிறந்த பொருளுடையதாதலை முன்னரே குறித்தாம். இச் சூத்திரத்தின் உண்மைப் பொருளைப் பின்னர்க் காண்பாம்.

''குழவி மருங்கினும்
கிழவ தாகும்'' (புறத்., 29)

என்பது இதற்கு அடுத்த சூத்திரம்.

''தெய்வக் குழவி இன்மையின் மக்கட்குழவிப் பருவத்தும் காமப் பகுதி உரிய தாகும்'' என்பது நச்சினார்க்கினியர் கருத்து.

இதனை அடுத்து நிற்கும் சூத்திரம்,

''ஊரொடு தோற்றமும்
உரித்தென மொழிப''
(புறத்., 30)

என்பது.

''ஊரிற் பொதுமகளிரொடு கூடி வந்த விளக்கமும் பாடாண் திணைக்கு உரியதாகும்'' என்று இதற்குப் பொருள் கூறி, ''அத் தோற்றம், அக் காமம் தேவரிடத்தும் மக்களிடத்தும் விளங்கும் விளக்கத்தை, அது, பின்னுள்ளோர் ஏழு பருவமாய்ப் பகுத்துக் கலிவெண் பாட்டாகச் செய்கிற. உலாச் செய்யுளாம்'' என்று விளக்கம் கூறுகிறார் நச்சினார்க்கினியர்.

''வழக்கொடு சிவணிய
வகைமையான'' (புறத்., 31)

என்பது அடுத்த சூத்திரம்.

''கடவுள் வாழ்த்தும், அறுமுறை வாழ்த்தும் முதலாக ஊரொடு தோற்றம் ஈறாகக் கிடந்தன எல்லாம், சான்றோர் செய்த புலனெறி வழக்கோடே பொருந்திவந்த பகுதிக் கண்ணேயான பொருளாம்'' என்பது நச்சினார்க்கினியர் கூறும் பொருள்.

''மெய்ப்பெயர் மருங்கின்
வைத்தனர் வழியே''
(புறத்., 32)

என்பது அதனை யடுத்த சூத்திரம்.

''புறத் திணைக்குரிய மெய்ப்பெயர்களின் மருங்கே, புறத்திணை தோன்றுதற்கு வழியாகிய அகத்திணையை வைத்தார் முதனூலாசிரியர்'' என்று இதற்கு உரை கூறுகிறார் நச்சினார்க்கினியர். ஈண்டைக்கு இவ்வுரை பொருந்துவதோ என்பது ஆராய்தற்கு உரியது. அதனைப் பின்னர்க் காண்பாம்.

இதனை அடுத்து நிற்பதே,

''கொடிநிலை கந்தழி
வள்ளி'' (புறத்., 33)

எனத் தொடங்கும் சூத்திரம்.

''இது, தேவரும் மக்களும் எனப் பகுத்த முறையானே, அப் பகுதி இரண்டும் கூறி, இன்னும் அத் தேவரைப்போல் ஒருவழிப் பிறக்கும் பிறப்பில்லாத தெய்வங்களும் பாடாண் திணைக்கு உரியர் என்கிறது'' என இச் சூத்திரத்திற்குக் கருத்துக் கூறி, ''இதன் பொருள்; கீழ்த் திசைக்கண்ணே நிலைபெற்றுத் தோன்றும் வெஞ் சுடர் மண்டிலம் (சூரியன்), ஒரு பற்றுக் கோடின்றி அருவாகித் தானே நிற்கும் தத்துவம் கடந்த பொருள், தண் கதிர் மண்டிலம் (சந்திரன்) என்று சொல்லப் பட்ட குற்றந் தீர்ந்த சிறப்பினை

உரைக்கிற்

யுடைய முற் கூறப்பட்ட மூன்று தெய்வமும், முற் கூறிய அமரரோடே கருது மாற்முன் தோன்றும் என்றவாறு'' என்று கூறுகிருர் நச்சினுர்க்கினியர். வெஞ் சுடர் மண்டிலத்திற்கும், தத்துவங் கடந்த பொருளுக்கும், தண் கதிர் மண்டிலத்திற்கும் தொடர்பு யாதோ, கடவுள் என்பதற்கு அமரர் என்று பொருள் கொள்ளுவது எவ்வாறு பொருந்துவதோ, தெரியவில்லை.

இதற்குப்பின் வரும் மூன்று சூத்திரங்களுள், முதற் சூத்திரத்தில் உள்ள கொற்றவள்ளை தேவர்க்கும் மக்களுக்கும் உரியதென்றும், ஏனைய சூத்திரங்களிற் கூறியவை மக்களுக்கே உரியவை என்றும் நச்சினுர்க்கினியர் கருதுகிருர். அவற்றைப் பற்றிக் கவலைகொள்ளத் தேவையில்லை.

பாடாண் திணையை விளக்கும் பன்னிரண்டு சூத்திரங்களுள் இரண்டாம் சூத்திரமாகிய ''அமரர்கண் முடியும் அறுவகையானும்'' எனத் தொடங்கும் அதற்கு உண்மைப் பொருள் காணமாட்டாமையால் பல குழப்பங்கள் விளைந்துள்ளன. உரையாசிரியர்கள் காலத்திலேயே தமிழர் நெறி இன்னதென்று தெளியக் கூடாது போயினமையே இச் சூத்திரத்திற்கு உண்மைப் பொருள் காணமாட்டாமைக்குக் காரணம் எனலாம். ஏனையவர் நெறிக் கருத்துக்களெல்லாம் உரையாசிரியர்களை மயக்க, அவற்றை அவர்கள் மதித்து ஏற்றுக்கொண்டமையால் தொல்காப்பியச் சூத்திரங்கள் பலவற்றிற்கு அவர்கள் தங்கள் போக்கில் உரையெழுதிச் செல்லலாயினர்.

தமிழர் நெறி அன்பு நெறியேயாகும் என்பது முன்னும் விளக்கப்பட்டது. யாண்டும் நிறைந் திலங்கும் கடவுள் ஒன்றே என்பது பண்

விலங்குகள் கம்பளிக்குரிய ரோமத்தைத் தயாரிக்கின்றன. பூச்சிகள் பட்டினை நூற்கின்றன. ஒரு செடி பருத்தியைத் தருகின்றது. இவற்றைப் போலவே நுண்மையான இழைகளாகப் பிரிக்கக்கூடிய கல்லொன்று உள்ளது. இந்த இழைகளிலிருந்து ஆடை நெய்யலாம். அந்த ஆடை நெருப்பால் எரிக்கப்படாது, மின்சாரத்தைக் கடத்தாது. அஸ்பெஸ்டாஸ் (asbestos) என்ற பெயர் தாங்கிய இக்கல் பழங்காலத்திலேயே விளக்கெரிக்கவும், நெருப்பிலிருந்து பாதுகாத்துக்கொள்ளவும் பயன்படுத்தப்பட்டது.

டைத் தமிழர் துணிவாகும். "ஒன்றே குலமும் ஒருவனே தேவனும்'' என்பது பிற்காலத் தமிழரிடையேயும் பழமொழியாக அமைந்தது. ''யாதும் ஊரே யாவரும் கேளிர்'' என்பது தமிழர் கொண்ட பண்பாடு. யாண்டும் நீக்கமற நிறைந் திலங்கும் அருவான கடவுள், அன்பர்கள் நினைந்த வடிவில், உருவத் திருமேனி கொண்டெழுந்தருளிக் காட்சி நல்கிப் பல தத்துவக் கருத்துக்களும் விளங்கிக் கொள்ளும் மதிநலம் உண்டாக்கி அதனால் வீட்டின்பம் பெறுமாறு அருளவல்ல ஆற்றல் உடையது என்பதும் முன்பே விளக்கப்பட்டது. அவரவர் விரும்பியவாறு பல்வேறு உருவங்கள் தாங்கிவந்து காட்சி நல்குவது அஃது என்பதும் முன்னரே விளக்கப்பட்டது.

அவரவர் விரும்பியவாறு அன்பிற்குக் கட்டுப்பட்டுக் காட்சி தரும் பல்வேறு உருவத் திருமேனிகளே அமரர் என்ற சொல்லால் தொல்காப்பியரால் குறிக்கப்பட்டன என்று கொள்ளுவதே ஈண்டுப் பொருந்துவதாகும். அன்பிற் கிணங்கிக் காட்சி நல்கும் ஒவ்வோர் உருவத் திருமேனியினிடமும், அன்பராவார் ஒவ்வொருவரும் தாம் தாம் விரும்பும் வீடு பேற்றையோ, உலக நுகர்ச்சிப் பொருள்களையோ கேட்டுப் பெறலாம். பலருக்குப் பல உருவத் திருமேனிகள் என்ற முறையில், பலர் பாலால் தொல்காப்பியர் குறித்தனர் எனலாம்.

இங்ஙனம் கொள்ளுதலை விடுத்துப் பிறப்பு முறையால் தேவர் என்றும், சிறப்பு முறையால் தேவர் என்றும் பாகுபடுத்துக் கூறுவது பொருத்தமாகத் தோன்றாமையை அறிவுடைய எவரும் உணரலாம். "இவை தத்தம் சிறப்பு வகையால் அமரர் சாதிப்பால என்றல் வேத முடிபு'' என்று நச்சினார்க்கினியர் கூறுதலால், அவர் கூறும் பொருள் தமிழர் மரபிற்கு ஒத்த தன்று என்பது தானே பெறப்படும். ''மரணமில்லாதவர் அமரர்'' என்னும் கருத்துடையவர் நச்சினார்க்கினியர். அப்பொருளில் 'அமரர்' என்பது வடசொல்லாகும். 'அமரர்' என்பதை வட சொல்லாகக் கொண்டது போலவே, 'அறுவகை' என்பதற்கும் தமிழ் வழக்கில் காணப்படாத கருத்தைத் தேடிப்பிடித்து அக் கருத்தும் வேதமுடிபாம் என்று நச்சினார்க்கினியர் போற்றிக் கொள்வாராயினர். 'மரணமில்லாதவர் அமரர்' எனின், பார்ப்பாரும் ஆன்நிரையும் அமரர் ஆதல் அல்லது அமரர் சாதிப்பால ஆதல் எங்ஙனம் பொருந்தும்? அறிவாற்றல் குறைந்த மன்பதைக்கு உணர்வு கொளுத்துவான் வேண்டிப் பிறப்பு முறையால் தேவர் என்றும், சிறப்பு முறையால் தேவர் என்றும், பல்வேறு தேவர் உலகங்கள் என்றும், பிறவென்றும் கூறும் வேதமுடிபின் உண்மைக் கருத்தை உணராமல், அவற்றை யெல்லாம் தொல்காப்பியத்தில் புகுத்திக் கூற முன்வந்தவர்களால் விளைந்த தீமைகள் பலப்பல. அவ் வழக்குக்களெல்லாம் கொண்ட புராண வழக்கென்ற ஒருகிளையும் உண்மைக் கருத்தை உணர்ந்து கொள்ள மாட்டாதபடி தமிழ்நாட்டில் தழைக்கலாயிற்று. அக் கிளை பெரும்பான்மையாகச் சமணர்கள் போன்றவர்களால் வளர்க்கப்பட்டது. தமிழர்க்குத் தொண்டு செய்ய வந்தவர்கள்போல், தூய தமிழ் நெறி இன்னதென்று உணரமாட்டாதபடி அவர்கள் செய்துவிட்டனர். அவைகளெல்லாம் உரையாசிரியர்களால் தொல்காப்பியம் போன்ற நூல்களிலும் புகுத்தி உரையில் எழுதப்படலாயின. காலத்தால் விளைந்த கேடு ஈதாகும்.

(தொடரும்)

சீவகசிந்தாமணி

முன்கதைச் சுருக்கம் :

ஏமாங்கத நாட்டு மன்னனாகிய சச்சந்தனை அவன்தன் முதலமைச்சன் கட்டியங்காரன் கொன்று அரசியலைக் கைப்பற்றினான். சச்சந்தனின் தேவியாகிய விசையை மயிற்பொறியில் ஏறி அரண்மனையிலிருந்து தப்பிச்சென்று, சுடுகாட்டில் ஓர் ஆண் மகவை ஈன்றனள். கந்துக்கடன் என்ற வணிகன் அக்குழந்தையை எடுத்துச்சென்று சீவகன் என்று அதற்குப் பெயரிட்டு வளர்த்து வந்தனன். நாளடைவில் சீவகன் பல கலைகளிலும் அறிவு நிரம்பி ஒப்பற்ற வீரனாகத் திகழ்ந்தான். ஆயர்தம் பசுக்களைக் கவர்ந்து சென்ற வேடர்களை எதிர்த்துப் பசுக்களை மீட்டு ஆயர்களுக்குத் தந்தான். ஆயர்தம் தலைவனாகிய நந்தகோன் மிக மகிழ்ந்து தன் எழில்மிக்க மகள் கோவிந்தையைச் சீவகனுக்கு அளித்தனன், சீவகன் அவளைத் தன் உயிர்த் தோழனாகிய பதுமுகனுக்கு மனைவியாக்கினான். பின்பு சீவகன் காந்தருவதத்தை என்ற வித்தியாதர மகளை யாழில் வென்றான். அவளிடம் யாழ்ப் போட்டியில் தோற்ற மன்னர் பலர் கட்டியங்காரனின் தூண்டுதலால் சீவகன் பால் பொறாமைகொண்டு அவனை எதிர்த்தனர். சீவகனும் தன் தோழர்களின் துணைகொண்டு அம் மன்னர்களை எதிர்த்துப் போரிட்டு வெற்றிபெறறனன். பின்பு காந்தருவதத்தையை மணம் செய்துகொண்டான்.

நீர் விளையாடச்சென்ற குணமாலை, சுரமஞ்சரி என்ற இரு தோழியரும் தத்தம் சுண்ணமே சிறந்தது எனச் சொற்போர் புரிந்தனர். குணமாலையின் சுண்ணமே சிறந்தது எனச் சீவகன் தீர்ப்புக் கூறினன். சுரமஞ்சரி சீற்றங்கொண்டு ஆடவரைக் கண்ணெடுத்தும் பார்ப்ப தில்லை என்று சூளுரைத்து அகன்றாள்.

தருப்பயனைத் அவள் தாய் சுமதி கண்டாள். அதைக் குறித்துச் சுரமஞ்சரியின் தோழியரை அவள் வினவினள். அவர்கள் குணமாலைக்கும் சுரமஞ்சரிக்கும் சுண்ணங் காரணமாக நேர்ந்த சொற்போரைப் பற்றியும், சீவகன் குணமாலையின் சார்பாகத் தீர்ப்புக் கூறியதையும், அதனால் சுரமஞ்சரி ஆடவரைக் கண்ணால் காணினும் செவியால் கேட்பினும் உண்ணுவதில்லை என வஞ்சினங் கூறியதையும் சுமதிக்குக் கூறினார்கள். அதை அவள் தன் கணவன் குபேரதத்தனுக்குப் பெரிதும் மனம் நொந்து தெரிவித்தாள். ''நும் மகள் ஆடவரைக் காண்பதில்லை என்று உறுதி கொள்வது விண்ணிலே இயங்கும் திங்களை இயங்கா வண்ணம் தடுக்க எண்ணுகின்றவர் எண்ணமாகும். அவள் சுண்ணத்தால் தோல்வியுற்றது ஊழினால் நேர்ந்ததாகும். அவள் நிலை என் ஆவியைச் சிதைக்கின்றது.'' என்று குபேரதத்தனுக்குச் சுமதி கூறி அழுதாள். அவன் அதைக் கேட்டதும் வருத்த மிகுதியால் பெருமூச் செறிந்தான்.

வதுமல்ல மட்டுமன்றி நகரிலும் ஆடவரைக் கடிய வேண்டும் என்று கருதினும் வெள்ளக் கணக்கான நிதியைச் செலவிட்டு அவள் விருப்பத்தை நிறைவேற்றுவேன்'' என்று அவன் உரைத்தான்.

''வள்ளிதழ்க் கோதை மற்று
நகரொடுங் கடியு மேனும்
வெள்ளநீள் நிதியின் இன்னே
வேண்டிய விளைப்பல் என்றான்''
(905)

இவ்வாறு அவன் கூறித் தன் மனைவியிடமிருந்து விலைமதிக்க இயலாததோர் மணியாரத்தைப் பெற்று மன்னன் கட்டியங்காரனை அடைந்தான். அம்மணியாரத்தின் விலையுயர்வினை 'வையகம் மூன்றும் விற்கும் மாமணி யாரம்' என்று திருத்தக்கதேவர் சிறப்பிப்பர். அவ்வாரத்தைக் குபேரதத்தன் மன்னனுக்குக் கொடுத்துத் தன் மகள் வதியும் வீதியிலே ஆடவர் வராமற் கடிதற்கு அவனது இசைவு பெற்றான். இதனின்றும் அக்காலத்தில்

ஒருவர் ஒன்றைக் குறித்து மன்னன் இசைவு பெறுதற்கு அவனுக்குப் பொருள் வழங்க வேண்டும் என்பது தெரிகிறது. விரைவில் அவ் வீதியில் ஆடவர் இயக்கம் அறவே நீங்கிற்று. குபேரதத்தன் தன் மகளின் கன்னி மாடத்தி லிருந்த ஆண்பாவைகளை யெல்லாம் அழித்துப் பெண்பாவை களாக ஆக்கினான். ஆடவரை வெறுத்த தன் மகள் ஆண்பாவை களையும் கண்ணுறக் கூடாது என்ற எண்ணத்தால் அவன் அவற்றைப் பெண் பாவைகளாக மாற்றியமைத் தான் என்று இதனின்றும் விளங்கு கிறது. தன் வாழ்நாள் இறுதியை எய்தினும் தான் மணம் செய்து கொள்வதாயின் சீவகனையே மணம் செய்து கொள்வ தென்றும் தன் மன நிறையை அழிக்க அவனை யன்றி வேறு எவராலும் இயலாது என்றும் சுரமஞ்சரி ஒருமனத்தினளாய் உறுதி பூண்டிருந்தாள்.

''சென்று காலங்
குறுகினும் சீவகன்
பொன்றுஞ் சாகம்
பொருந்திற் பொருந்துக
அன்றி யென்னிறை
யாரழிப் பாரென
ஒன்று சிந்தைய
ளாகி யொடுங்கினாள்''
(908)

குணமாலை 'இன்பத்திற்குக் காரணமாய விளையாட்டு துன்பத்திற்கும் காரணமாய் நட்பினை நீக்கிவிடும்' என்ற பழமொழி தன்பால் உண்மை யாகிவிட்டதை நினைந்து, பெரிதும் வருந்தி அழுதாள். இதனால் அவ ளுக்குச் சுரமஞ்சரிபா லுள்ள அன் பின் மிகுதி புலனாகிறது. தன் தீவி னையே தன்னைச் சுரமஞ்சரியிட மிருந்து பிரித்தது என்று அவள் நம் பினள்; அத்தீவினை நீங்குதற்காக அருகப்பெருமான் திருவடிகளுக்கு ஆயிரம் பொற்றாமரையையும் மற்ற மலர்களையும் இட்டு வணங்கினாள். பின்பு அவள் ஆற்றில் நீராடச் சென் றாள்.

அக்காலத்தில் பொன்னிலே பிறத் தல் என்பது அரசர்க்குரிய விதியாக இருந்தது. அஃதாவது பொன்னால் செய்யப் பெற்ற பசுவின் வாயி னுள்ளே ஒருவன் புகுந்து பின்பு வெளிப்பட்டு அப் பொன்னாலாகிய பசுவைப் பிறருக்குத் தானம் செய்த லாகும். இதனை இரணிய கருப்பம் என்றும் கூறுவர். மன்னன் இப் பொன்னிலே பிறத்தலைப் பொரு ளாசையுடைய மக்களுக்கும் அந்த ணருக்கும் நீராடுதானமாகச் செய் தான். இராசமாபுரத்து மக்கள் அந்நகரின்கண் இருந்த பொன்மதிலை யுடைய நேமி சுவாமிகளின் கோயி லுக்கு எட்டுக் கோடி பொன்னை நீராடு தானமாகச் செய்தனர். நேமி சுவாமிகள் இருபத்திரண்டாம் தீர்த் தங்கரர் ஆவர். இதனால் அக்காலத் தில் ஆற்றின் புதுவெள்ளப் பெருக் கில் மன்னனும் நகரமக்களும் நீராடு தற்கு முன்பு பொருளைத் தானம் செய்யும் வழக்கம் உண்டெனத் தெரிகிறது.

சிலம்பணிந்த சீறடியை யுடைய செல்வியர் வீரக்கழ லணிந்த ஆடவ ரோடும் நீர்விளையாடினர். அவர்கள் அங்ஙனம் ஆடும்போது ஆற்றினின் றும் எழுந்த ஒலி போர்க்களத்து ஒலி போன்றிருந்தது. இங்ஙனம் களிப்போடு நீராடுவார் தொழிலைக் காணச் சீவகன் சென்றான். அவ னுடைய தோழர்களும் அக்காட்சி யைக் காண வேறுவேறு பக்கங்களில் சென்றனர். அவர்கள் கண்ட காட்சி களை ஒருவர்க் கொருவர் காட்டிச் சென்றனர். அவற்றைத் திருத் தக்கதேவர் மிகச் சுவைபடக் கூறு கின்றார்.

ஒரு நங்கை காமவல்லிக் கொடி போல் நடந்துசென்று ஆற்றினை அடைந்தனள். அவள் அங்ஙனம் நடந்து செல்லுங்கால் அவள் அணிந்திருந்த மேகலையும் சிலம்பும் ஒலித்தன. அவ் ஒலி, ''இவள் கண் கூற்றமாகி இரக்கமின்றி உயிரைப்போக்குகின்றது. ஆதலால் ஓர் உயிரையே யுடைய ஆடவர்களே, நீங்கிப் போமின்'' என்று இரங்கிக் கூறுவது போல இருந்தது.

ஒருத்தி நீராடியபோது அவளுடைய பொன்னரிமாலையை நீர் அடித்துக்கொண்டு சென்றது. அதைக்கண்டு அவள் ''நீரே, நின் கொழுநன் விரும்பும்படி இவ்வணிகளையும் பூண்பாயாக'' என்று தன் குழை முதலிய அணிகலன்களையும் நீருக்குத் தந்தனள்.

மகளிர் தம் கூந்தலை உலரும்படி விரித்திருந்தனர். பெண்மயில் அவர்களைத் தன் தோகைமயில் என்று கருதிச் சென்று தழுவிற்று. தழுவுங்கால் தோகைமயில் அல்லாமையை அஃது உணர்ந்து நாணிச் சோலையை நோக்கி நடந்தது.

''கோல நெடுங்கண் மகளிர்
கூந்தல் பரப்பி யிருப்பர்
பீலி மஞ்ஞை நோக்கிப்
பேடை மயிலென் றெண்ணி
ஆலிச் சென்று புல்லி
யன்மை கண்டு நாணிச்
சோலை நோக்கி நடக்குந்
தோகை வண்ணங் காண்மின்''
(919)

தோழியினுடைய விலையுயர்ந்த அணிகலன் ஒன்று நீருக்குள் விழுந்து விட்டது. அதனைத் தேடித்தருமாறு தலைவியை வேண்டத் தலைவி நாணிப் பொலிவுடன் இறைஞ்சி நின்றனள். ஒரு பாவை யாழில் இனிய தோர் இன்னிசையை எழுப்பினள். அவ் இன்னிசையைச் செவிமாந்திய கணவன் காமவேட்கை மிகுந்தவனாய்க் காதலியை நாடிச் சோலைக்குள் சென்றனன். பவளப் பலகை கொண்ட ஊசலொன்று பொற்கயிற்றால் கமுக மரத்தில் கட்டப் பெற்றிருந்தது. அவ்வூசலில் தலைவி யாடும்படி, மகளிர் அதைத் தள்ளினர். அங்ஙனம் அவர்கள் தள்ளும்போது அவர்கள் கைகள் தலைவியைத் தீண்டியதால் அவள் அணிந்திருந்த அணிகலன்களின் மணிகள் அறுந்து மின்போல மின்னிக் கீழே விழுந்தன.

நீராடும் ஒரு நங்கை அணிந்திருந்த பூம்பட்டாடை நனைந்து உடம்பிலே ஒடுங்கியதால் அவள் மேனி நன்கு விளங்கித் தோன்றிற்று. அதற்குஅம்மடந்தை பெரிதும் நாணி நடந்தாள். அவள் அணிந்திருந்த மேகலையும் நன்கு நனைந்திருந்ததால் அஃது உடம்பொடு அழுந்தி ஒலிக்காம லிருந்தது. மானமுடைய மகளிர் பேசாமல் அமைதியாக இருப்பதுபோல மேகலையும் ஒலியின்றி இடையைத் தழுவிக் கிடந்தது என்று தேவர் நயம்பட கற்பனை செய்கிறார்.

''மான மகளிர் போல
மணிமே கலைகள் பேசாத்
தானந் தழுவிக் கிடப்பச்
செல்வோள் தன்மை காண்மின்''
(923)

ஒருத்தி தன் கிளியைக் கரையிலே விடுத்து நீராடிக் கொண்டிருந்தாள். கிளிக்குப் பசி மிகுந்தது. அவள் கரையேறி வந்து அஃது உண்ணுதற்குப் பால் தரவேண்டும். ஆனால் அவள் அதன் பசியறியாது நீராடிக் கொண்டிருந்தாள். அவள் கரையேறும்படி செய்தற்கு அக்கிளி ஒரு சூழ்ச்சி செய்தது. அது 'பாம்பு!'

என்று கூவிற்று. அதைக் கேட்ட தும் அப்பெண் அஞ்சி நடுங்கி அவள் கைகளிலிருந்து வளையல்கள் கழல விரைந்து கரையைச் சேர்ந்தனள்.

''தீம்பாற் பசியின் இருந்த
செவ்வாய்ச் சிறுபைங் கிளிதன்
ஓம்பு தாய்நீர் குடைய
ஒழிக்கும் வண்ண நாடிப்
பாம்பால் என்ன வெருவிப்
பைம்பொற் ரேடு கழலக்
காம்பேர் தோளி நடுங்கிக்
கரைசேர் பவளைக் காண்மின்''
(924)

என்பது சிந்தாமணி. மற்றொருத்தி பந்துகளை இடத்திலும் வலத்திலும் போக்கி அவற்றின் மேற் சென்று ஆடினள். அக்காட்சி சுற்றிப் பறக் கின்ற ஈயலைப் பிடித்தற்குத் தோகை மயில் அவற்றின் மேற் செல்வது போல இருந்த தென்பர் ஆசிரியர். திருமகளைப் போன்ற மெல்லியலாள் ஒருத்தி தான் கொண்ட கோலத் தைக் கண்ணுடியில் காணவேண்டி அதன்மேலிட் டிருந்த செம்பட்டு றையை விரலால் நீக்கினுள். அங்ங னம் உறை நீக்கிய கண்ணுடி, செம் பாம்பு முழுதும் விழுங்கி உமிழப் பெற்ற மதியை யொத்துத் தோன் றிற்று. இளமகளிர் சிலர் பொன் ஞலாகிய பலகையில் பளிங்காலாய காய்களைக் கொண்டு தம் மாலை யசை யப் பாடிய வண்ணம் கவருடினர். உண்பித்தலைச் செய்கின்றவர்கள் உண்ணுகின்றவர்களை நாடி அவர் களுக்கு இனிய பாலடிசில், பொன் னிறமுடைய பருப்புச் சோறு, அவற் றிற்குரிய பால், அக்காரவடிசில், புளிங்கறி முதலியவற்றைச் சொரிந் தனர். அவற்றை உண்ணுதற்கு வார்த்த நெய் வெள்ளமாய் ஒழு கிற்று. நீராடும் மடந்தையர் திர ளில் காமப்பரத்தையரும் இருந்த னர்.

தாய் தன் குழந்தையின் துடையை மெல்லத் தட்ட, அவ் அசைவால் அது படுக்கையில் உறங்குவதுபோலக் கமலப் பள்ளியை அலைகள் அசைப்ப அதன்கண் அன்னம் துயின்றது. நீராடும் நங்கை யொருத்தி நீலநிற ஆடை அணிந்திருந்தாள். அவ் வாடையில் மாணிக்க மணிகள் பதிக் கப் பெற்றிருந்தன. அம்மணிகள் செந்நிறச் சுடரை மிகுதியும் வீசின. அன்னம் அச்சுடர்களைத் தாமரைப்பூ என்று கருதிச் சென்று அவற்றைக் கௌவிற்று. அவை அகப்படாமை யால் அவ் அன்னம் வருந்திற்று.

மகளிர் மரகத மணிகளைக் கரை யில் வைத்திருந்தனர். அவை வீசிய பச்சை நிற ஒளியினை ஒரு பெண் மான் அறுகம்புல் என்று கருதிக் கழுத்தை வளைத்துத் தன் நாவால் அவ்வொளியை வளைத்தது. அரு கிருந்த நாகணவாய்ப் பறவை அதைக் கண்டு நகைத்தது.

''வடிக்கண் மகளிர் வைத்த
மரக தநன் மணிகள்
ஒடிக்கச் சுடர்விட் டுமிழ
வுழையம் பிணையொன் றணுகிக்
கொடிப்புல் லென்று கறிப்பான்
நாவிற் குலவி வளைப்பத்
தொடிக்கண் பூவை நோக்கி
நகுமா றெளிதோ காண்மின்''
(932)

இக் காட்சிகளை வெவ்வேருகச் சென்ற சீவகனும் அவன் தோழர் களும் ஒருவருக்கொருவர் காட்டிக் கண்டு களித்துச் சென்றனர். இத் தகைய காண்டற்கினிய நீர் விழா விலே சீவகனது அருட் செயல் ஒன் றினை ஆசிரியர் விளக்குகின்ருர்

அந்தணர்க்கென ஆக்கப் பெற்றி ருந்த சோற்றினை ஒரு நாய் சென்று கௌவிற்று. அதை அவ் அந்தணர்

கள் கண்டனர். அவர்கள் தீய தன்மை பொருந்தியவர்கள். ஆகலின் அவர்கள் சீற்றமிக்கவராய்க் கைக ளில் கல்லும் தடியும் கொண்டு அதைத் துரத்திச் சென்றனர். அந் நாய் ஒரு குளத்திலே பாய்ந்து உயிர் பிழைக்க நீந்திற்று. மூர்க்கராகிய அவ் அந்தணர்கள் அதனை விடாது வளைத்து அதன் கால்கள் ஒடியும் படி அடித்தனர். 'ஆள்' என்று அந்நாய் கதறிற்று. அவ்வோசை, ''இப் பிறப்பில் என் உண்டியை விலக்கின் நீங்கள் மறு பிறப்பில் எனக்கு அடிமையாவீர்கள்'' என்று அந்நாய் கூறுவது போன்றிருந்தது. ஆனால் அவ் வந்தணர்கள் அதனைச் சற்றும் ஓராராய் அந் நாயைக் கொல்ல முயன்றனர். அப்போது அந்நாய்க் குரியவனான கட்குடியன் ஒருவன் தன் மனைவியர் இருவரு டனே அங்கு வந்தனன். மனைவியர் இருவரும் வெள்ளிக் கிண்ணங்களில் மதுவை ஊற்றி அவனுக்குத் தந்த னர். அவன் அருந்தினன். அவனுக்கு மயக்கம் தலைக்கேறியது. அவன்கண் கள் சுழன்றன, தன் நாயை அடித்த அந்தணர்களை அவன் வைதனன். ''என் நாயை அடித்து அதன் உயி ரைப் போக்கினீர்கள். அதன் உயிரை நீங்கள் மீட்டுத் தருதல் வேண்டும். அதைச் செய்யாது நீங்கள் கலாய்ப் பீர்களாயின் என் கைவலிமையைத் தாங்குங்கள். அதுவுமன்றெனின் கட்குடத்தை யுடைப்பேன்'' என்று அவன் அந்தணர்களை நோக்கிக் கூறினன்.

இவ்வாறு அவன் அந்தணர்களை வருத்துவதைச் சீவகன் கண்டனன். சீவகன் விரைந்து சென்று அக்கட் குடியனுக்கு ஆறுதல் கூறி அவனை அனுப்பிவிட்டு அந்தணர் துயரத்தை நீக்கினன். அவர்கள் அனைவரும் சென்ற பிறகு சீவகன் தோழரு டனே நாயை அணுகினன். எவ் வுயிர்க்கும் இரங்கும் பெருங் கரு ணைத் திறமுடையவன் சீவகன். எனவே, அது வலியற்று இறக்கும் நிலையில் இருப்பதைக் கண்டு அவன் அழுதான். பின்பு அவன் நாயை நோக்கி, ''யான் கூறுகின்ற மந்தி ரத்தை நீ ஒன்றிய உள்ளமொடு நினைப்பாயாக. நினைத்தால் நீ நாயு டம்பு நீங்கம் பெற்றுத் திங்களைப் போல் ஒளி வீசும் உடலைப் பெறு வாய்'' என்றான். அதைக் கேட்டு அந்நாய் தன் இரு கண்களிலும் நீர் வடியத் தன் இசைவு தோன்றத் தன் வாலைக் குழைத்து மகிழ்ந்தது. சீவகன் அது தக்க காலமென்று உணர்ந்து அதற்கு மந்திரத்தைக் கூறத் துணிந்தான்.

அவன் நாயின் செவியிலே, ''இதற்கு முன் உறுதியின்றியே ஒழுகினேன் என்று நீ மனங் கலங்காதே; பற் றையும் ஆர்வத்தையும் விட்டுவிடு; மரண அச்சத்தில் மனம் அழுந் தாதே; இறைவன் சொன்ன ஐம்பத மந்திரத்தை நீ செவியேற்றால் தீவினை நீங்கி நற்கதியைப் பெறுவாய்'' என்று கூறி மந்திரம் ஐந்தையும் ஓதினான். அம் மந்திரத்தை அந் நாய் மனங்கொண்டு அவ் வுடம்பை விட்டுப் போயிற்று. அங்ஙனம் சென்ற அவ் வுயிர் ஓடி வெள்ளிமலை உச்சியைச் சேர்ந்து அழகொளிரும் தேவனாயிற்று. அவனைப் பல தேவி யர் சூழ்ந்து கொண்டனர். அவன் அரம்பையரைக் கூடி மகிழ்வெய்தி னான். அவன் ஐம்பத மந்திரத்தால் தன் தீவினை நீங்கித் தேவனாகிய தன் மையையும், தனக்கு இனியனாய் உதவி செய்த சீவகனது நிலையையும் மெய்யுணர்வால் கண்டுணர்ந்தான். தன் இழிநிலையைக் கெடுத்து உயர் நிலையைத் தந்த தோழன் சீவகனைக் காண விரும்பி அவன் சுதஞ்சணன் என்ற பெயரினனாய்ச் சீவகன் முன் தோன்றினான். சீவகன் அவனைக் கண்ணுற்றான். சுதஞ்சணன் கண்கள் இமைக்கவில்லை; மாலை வாடவில்லை.

அவனுடைய உடல் நிழலில்லாத உடலாக இருந்தது. அவற்றைச் சீவகன் கண்டு அவன் தேவனே என்று தேறினன். அவனைச் சீவகன் யாரென்று வினவினன். அதற்குச் சுதஞ்சணன், ''எந்தாய், யான் நின்னருளால் இங்கிருந்து சென்று வெள்ளிமலையி னுச்சியிலுள்ள சந்திரோதயம் என்னும் தேவநகரில் இயக்கர்களுக்கெல்லாம் இறைவனாக இருக்கிறேன்'' என்று பதிலுரைத்தான். அதைக் கேட்டதும் சீவகன் அகமகிழ்ந்து ''சித்தருடைய இன்பமனைத்தும் இன்று எனக்கு வந்தன'' என்றான். ''நின் சொற்படி நடைபெறும் வண்ணம் இவ்வுலகமெல்லாம் நினக்குத் தருவேன்'' என்று சுதஞ்சணன் கூறினான். ''பகைவீரர்கள் என்னை வளைத்து வன்மை செய்வாராயின் நின்னை நினைப்பேன். பிறவாற்றால் ஒரு குறைவும் இலேன்'' என்று சீவகன் உரைத்தான். அதற்குச் சுதஞ்சணன் சீவகனைத் தழுவிக்கொண்டு, ''நின் நிழல்போல் நின்னை நீங்கேன். நினக்குத் துன்பம் வரும்போது என்னை நினைக்க'' என்று கூறி விண்ணிலே உயர்ந்து பறந்து போனான்.

அவன் போய பின்பு சீவகன் தன் தோழரை நோக்கி, ''இம்மையிலே நன்மை செய்யாத சுதஞ்சணன் முன் செய்த நல்வினைப் பயனாய் ஒருவன் உபதேசித்த மந்திரத்தால் எங்ஙனம் தேவனாகப் பிறக்க இயலும் என்ற ஐயம் ஏற்படுவது இயல்பு. இவ் ஐயங் கொள்ளவேண்டா. இரும்பை உலையிலே இட்டு ஊதி, அஃது உருகின இடத்து இரதத்தைச் சொரிய, அவ்விரும்பு மாற்றற்ற பொன்னாய் மிளிரும். அதைப் போன்றதே முன் செய்த நல்வினையால் சுதஞ்சணன் தேவனாயது'' என்றான்.

''சொல்லிய நன்மை யில்லாச்
சுணங்கனிவ் வுடம்பு நீங்கி
எல்லொளித் தேவ னாகிப்
பிறக்குமோ என்ன வேண்டா
கொல்லுலை யாகத்திட் டூதிக்
கூரிரும் பிரதங் குத்த
எல்லையில் செம்பொ னாகி
யெரிநிறம் பெற்ற தன்றே''

(960)

மேலும் அவர்களை நோக்கி அவன் ''இரணியன், இராவணன் முதலியவர்களைக் கொன்று, பின் காமன் அம்புக்கு இரையாகிப் பெண்டிரைக் கூடி இன்பந் திளைக்கும் தேவரெல்லாம் திருவுறுக'' என்று திருமால் முதலிய கடவுளர்களை இகழ்ச்சியாகக் கூறிப் பின்பு, ''நீக்குதற்கரிய எண்வினைகளையும் நீக்கி, வீட்டின்பத்தினை உண்டாக்கித் தரும் அருகனை யல்லது யான் என் தலையால் தாழ்ந்து வணங்குவேனோ'' என்றான், இன்னும் அவன் ''முயற்சியாகிய ஏர் பூட்டி, உடலாகிய நிலத்தைத் தவத்தாலே வருந்துவித்து, நல்விரதமாகிய செந்நெல்லை விதைத்து, ஒழுக்கமாகிய நீரை வற்றாமல் பாய்ச்சி, ஐம்பொறியாகிய வேலியைக் காத்தோம்பின் அந்நிலை முதற்கண் சுவர்க்கத்தினைத் தந்து பின் வீட்டின்பந் தரும்'' என்றான்.

(தொடரும்)

அறிவுத் திரட்டு

☆

இன்றைய சூழ்நிலையில் யாரும் மறக்க முடியாத ஒரு விதி உள்ளது: நன்கு தேர்ந்த நுண்ணறிவை மதிக்காத மக்களினம் அழிவது திண்ணம்.

— ஆல்ஃப்ரெட் வைட்ஹெட்

நிலவியல் போன்ற விஞ்ஞானத் துறையில் காட்டப்படும் அக்கறை, மறைந்த புதை பொருள்களைக்கொண்டு வாழ்ந்த நாகரிகங்களைச் சித்தரிப்பது போன்ற நல்ல குறிக்கோள்களுடன் கூடியதாக இருக்கவேண்டும்.

— ஹியூக் மில்லர்

வாழ்க்கையின் ஒவ்வொரு துறையிலும் யாரும் நினைத்துப் பார்க்க முடியாத அளவு பெரும் பயன்களை அறிவியல் ஈந்துள்ளது. ஆனால், ஒரே ஒரு துறையில் அது தோற்று விட்டது, மனித இனத்துக்கு வற்றாத மகிழ்ச்சியைத் தரும் ஆற்றல் ஒன்றை மட்டும் அறிவியல் பெறவில்லை.

— போரிஸ் சொகொலாஃப்

மனிதன் தான் காணமுடியாத சில பொருள்களின் மீது வைத்திருக்கும் நம்பிக்கையிலிருந்தே அளவற்ற திறமையும், ஆற்றலும் பெறுகின்றான்.

— ஜேம்ஸ் கிளார்க்

ஒரு துறையில் பெறும் வெற்றி மக்களைத் தற்பெருமை கொண்டவர்களாகவும், தம் நலமே கருதுபவர்களாகவும், தம்மிலேயே அடங்கிவிடுபவர்களாகவும் மாற்றிவிடுகின்றது என்று பொதுவாக அனைவரும் நம்புகின்றனர். ஆனால், உண்மையில் வெற்றி மனிதனுக்குத் தாழ்மை, சகிப்புத் தன்மை, அன்பு முதலியவற்றையே தருகின்றது. மாறாகத் தோல்வியோ மக்களை இரக்கமற்றவர்களாகவும், கொடியவர்களாகவும் மாற்றிவிடுகின்றது.

— சாமர்ஸட் மா(கா)ம்

அணுக் கருவின் அமைப்பு, பொருள்களிடை உள்ள இரசாயனத் தொடர்பு, உயிர்ப்பொருள்களின் இரகசியம், வாழ்க்கையின் குறிக்கோள், அண்டத்தின் துவக்க முடிவுகளைப் பற்றிய சிந்தனை—இவை எல்லாவற்றைக் குறித்தும் ஆழ்ந்து சிந்திப்பது பேரறிஞனின் நுண்ணறிவையும் சோதிப்பதாகும்.

— கிளென் சீபார்க்

உயிரெழுத்துக்கள்

திரு. முத்துச்சண்முகம்
M.A., B.Sc., M.Litt

உயிரெழுத்துக்களின் உச்சரிப்பில் மூன்று தொழில்கள் சிறப்புடையன; (1) உதடுகளின் வடிவம், (2) நா அண்ணத்தை நோக்கிச் செல்லும் உயரம், (3) நா முன்னேக்கிச் செல்லும் அளவு. இம்மூன்றனையும் தவிர வீலிக்கைத் திறந்தோ அடைத்தோ வைப்பதாலும், நாவின் விறைப்பாலும் (tenseness) உயிரெழுத்துக்களின் தன்மை மாறும்.

u (உ), u: (ஊ), o (ஒ), o: (ஓ) என்ற உயிர்களை உச்சரிக்கும்பொழுது உதடுகள் குவிந்திருப்பதையும், i (இ), i: (ஈ), e (எ), e: (ஏ) என்னும் உயிர்களை உச்சரிக்கும்பொழுது உதடுகள் விரிந்தோ அல்லது இயற்கையாகவோ இருப்பதையும் காணலாம். இவ்வாறு உதடுகள் குவிந்தெழும் உயிர்களை இதழ்குவியுயிர் (rounded vowels) என்றும், உதடுகள் விரிந்தோ அல்லது இயற்கையாகவோ இருக்க எழும் உயிர்களை இதழ்குவியா உயிர் (unrounded vowels) எனவும் கூறுவர்.

i, e, ɛ, a என்னும் உயிர்களை முறையே உச்சரிக்கும் பொழுது கீழ்த்தாடை படிப்படியே கீழே இறங்குவதைக் காணலாம். முன் நா அண்ணத்திலிருந்து படிப்படியே முன்னிருந்து பின்னேக்கிக் கீழே இறங்கிவர இவ்வொலி வேறுபாடுகள் எழுகின்றன. இதைப் போல u, o, ɔ, ɑ என்ற உயிர்களை உச்சரிக்கும்பொழுது கடை நா கடையண்ணத்திலிருந்து படிப்படியே கீழே இறங்குவதைக் காணலாம்.

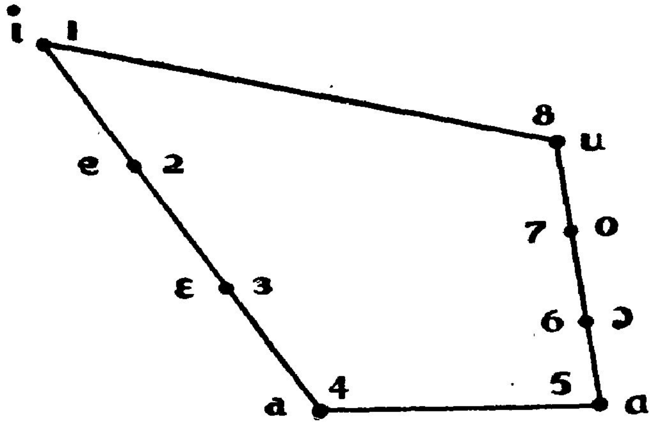
முன் நாவின் தொழிற்பாட்டால் எழும் i, e, ɛ, a என்னும் உயிர்களை முன்இதழ்விரியுயிர் எனவும், கடை நாவின் தொழிற்பாட்டால் எழும் u, o, ɔ, ɑ என்னும் உயிர்களைப் பின்இதழ்குவியுயிர் எனவும் கூறுவர். முன்னுயிர்களை இதழ் குவித்து உச்சரிக்கும்பொழுது y, ø, œ எனவும், பின்னுயிர்களை இதழ் விரித்து உச்சரிக்கும்பொழுது ɯ, ɤ, ʌ, ɒ எனவும் எழுதிக்காட்டுவர்.

நாவின் நடுப்பகுதி மேல்நோக்கிச் செல்லும்பொழுது எழும் உயிர்களை நடுவுயிர் என்பர். ɨ, ə, a என்ற உயிர்கள் மேலிருந்து கீழ் நோக்கி நடுநா செல்லும்பொழுது முறையே எழுகின்ற நடுவுயிர்கள்.

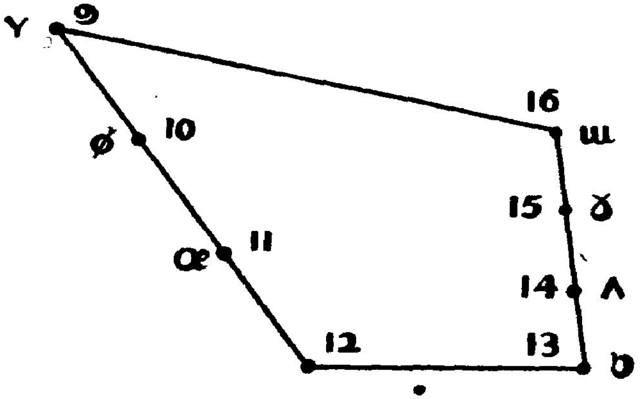
i, u என்ற இரண்டு உயிர்களும் எழும்பொழுது நாவின் அவ்வப்பகுதிகள் அண்ணத்தை அடுத்து உயர்ந்திருக்கின்றன. இவற்றை மேல் உயிர் (high vowels) எனலாம். இவற்றை அடைப்புயிர் அல்லது மூடுறுவுயிர் (closed vowels) என ஆங்கிலேயர் கூறுவர்—அண்ணத்திற்கும் நாவிற்கும் இடைவெளி மிகச் சிறிதாகலின். இவற்றில் i முன்இதழ் விரி மேல்உயிர், u பின் இதழ்குவி மேல்உயிர். இதைப்போல a, ɑ என்னும் உயிர்களை உச்சரிக்கும்

பொழுது நா தாழ்ந்திருக்கிறது. இவற்றைக் கீழுயிர் (low vowels) என்போம். ஆங்கிலேயர் இவற்றைத் திறந்த உயிர் (open vowels) என்பர். இடைப்பட்ட ஒலிகளை மேலிருந்து கீழே முறையே அரையடையுயிர் (half closed) எனவும் அரைதிறவுயிர் (half open) எனவும் கூறுவர். இடைப்பட்ட முன் உயிர்களை மேலிருந்து கீழே முறையே e, ɛ எனக் குறியிட்டும், பின்னுயிர்களை o, ɔ எனக்குறியிட்டும் எழுதுவர். உலக ஒலியியல் கழகம் (International Phonetic Association) உயிர்களை இவ்வாறு வகுத்துக் காட்டுகிறது. படங்கள் 1, 2 இதனை விளக்குகின்றன.

டேனியல் ஜோன்ஸ் என்ற ஆங்கில நாட்டு ஒலியியல் வல்லுநர் உயிரெழுத்துக்களின் இடங்களை எட்டு அடிப்படை உயிர்களை ஆதாரமாகக் கொண்டு விளக்கினார். மேலுயிர்களை உச்சரிக்கும்பொழுது எவ்வளவு தூரம் நாவினை மேலே உயர்த்தி வைத்துக்கொண்டு உச்சரிக்க முடியுமோ அவ்வளவு தூரம் மேலே வைத்து உச்சரிக்கவேண்டும். i, u எனப் படத்தில் (படம் 1) காட்டியிருக்கும் 1, 8 என்ற இரண்டு உயிர்களும் இவ்வாறு எழுவன. 4, 5 என்ற இரண்டு உயிர்களையும் உச்சரிக்கும்பொழுது நாவினை எவ்வளவு கீழே வைத்துக்கொள்ள முடியுமோ அவ்வளவு கீழே வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். இடைப்பட்ட உயிர்களும் அவ்வாறே.



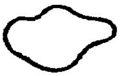
படம் 1



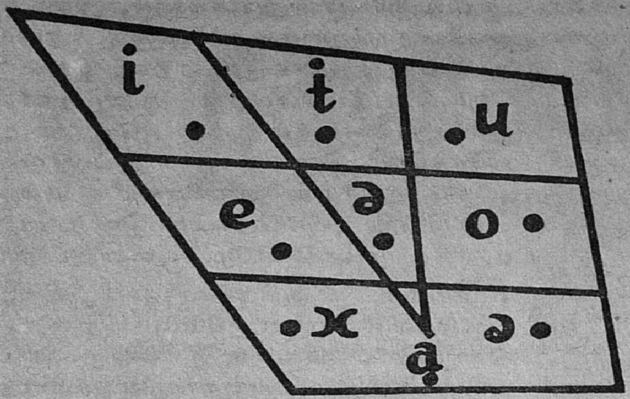
படம் 2

இந்த அடிப்படை உயிர்களை ஆதாரமாக வைத்துக்கொண்டு ஒவ்வொரு மொழியிலும் தோன்றும் உயிர்களின் இடங்களைக் காட்டுதல் மரபு. உதாரணமாக ஆங்கில உயிரெழுத்துக்களைக் காட்டும் முறையை அடுத்த பக்கத்தில் (படம் 3-இல்) பார்க்கவும்.

ஆனால் இவ்வாறு காட்டுவதில் இடர்ப்பாடு ஒன்று இருக்கின்றது. உயிர் ஒலியன்களை இவ்வாறு காட்டுதல் இயலாது. ஒவ்வொரு ஒலியனுடைய மாற்றொலிகளை (allophones) எல்லாம்



என்பதுபோல அடக்கிக்காட்டலாம்.



படம் 3

அமெரிக்க நாட்டில் வழங்கும் முறை இதிலிருந்து சிறிது மாறுபட்டது. இவர்கள் அடிப்படை உயிர்களை ஆதாரமாகக்கொண்டு உயிரின் இடங்களை விளக்குவ தில்லை. மேலே அடக்கிக் காட்டியது போல் ஒவ்வொரு உயிரையும் சதுரக்கட்டிடங்களி னுள்ளே அடக்கிப் படத்தில் (படம் 4) காட்டி இருப்பது போல் விளக்குவர். அன்றியும் இவர்கள் அதிகமான உயிர்களை வகைப்படுத்திக் காட்டுகின்றனர். சிறப்பாக நடு உயிர்களைக் காணலாம். மேலிருந்து கீழாக மேல் இடை கீழ் என மூன்ருகப் பிரித்துக் கொண்டு, இவை ஒவ்வொன்றற்கும் உட்பிரிவுகளையும் அமைத்துக்கொள்கின்றனர். முன் இதழ்விரி உயிர்களை மேலே இரண்டு புள்ளிகள் இட்டெழுதினுல் பின் இதழ் விரி உயிர்களாகவும், ஒரு புள்ளி இட்டோ, குறுக்கே ஒரு கோடிட்டோ எழுதினுல் நடு இதழ்விரி உயிர்களாகவும் கொள்ளுகின்றனர். இதைப்போல பின் இதழ்குவி உயிர்களின் மேலே இரண்டு புள்ளிகள் இட்டு எழுதினுல் முன் இதழ்குவி உயிர்களாகவும், ஒரு புள்ளியிட்டு எழுதினுல் நடுஇதழ்குவி உயிர்களாகவும் அவை மாறுகின்றன. சில உயிர்களுக்கு மட்டும் தனித்தனி வரிவடிவங்களைக் கையாளுகின்றனர் -- அவை பெருவாரியாக வழக்கில் வந்துவிட்டமையால்.

படம் 4

	முன்		நடு		கடை	
	இதழ் விரி	இதழ் குவி	இதழ் விரி	இதழ் குவி	இதழ் விரி	இதழ் குவி
மேல்	i	ü = y	ɨ̇	u̇	ï = ɯ	u
மேனிலைக் கீழ் (கீழ் மேல்)	I	ʊ̈	ɪ̇	ʊ̇	Ï	ʊ
இடைநிலை மேல் (மேல் இடை)	e	ö = ø	ė	ȯ	ë = ɤ	o
இடை நிலை நடு (இடை இடை)	E	ɷ̈	Ė = ə	ɷ̇	Ë	ɷ
இடை நிலைக் கீழ் (கீழ் இடை)	ɛ	ɔ̈ = œ	ɛ̇	ɔ̇	ɛ̈ = ʌ	ɔ
கீழ் நிலை மேல் (மேல் கீழ்)	æ	ω̈	æ̇	ω̇	æ̈	ω
கீழ்	a	ɒ̈	ȧ	ɒ̇	ä = ɒ	ɒ = ɑ

இதுவரையில் உயிரெழுத்துக்களை முக்கூறாகப் பிரித்தோம்; (1) முன் பின் நடு, (2) மேல் இடை கீழ், (3) இதழ்குவி இதழ்விரி என்பன. இவைகளைத் தவிர இன்னும் சில தன்மைகளைக் கொண்டும் உயிரெழுத்துக்களைப் பிரிக்கலாம்.

1. விறைப்புயிரும் நெகிழ்வுயிரும்

தமிழில் நெட்டுயிர்களை அவற்றின் குற்றுயிர்களைவிட விறைப்பாக உச்சரிக்கின்றோம். குற்றுயிர்களை அவ்வளவு அழுத்தமாக உச்சரிப்பதில்லை. ஃபிரஞ்சு மொழியில் உயிர்களை மிக விறைப்பாக உச்சரிக்கின்றனர். உதடு, நா முதலிய உறுப்புக்கள் எல்லாம் விறைப்பாக இருக்கின்றன. ஆனால், ஆங்கில மொழியில் உயிர்களை உச்சரிக்கும்பொழுது இவை நெகிழ்ந்திருக்கக் காணலாம். விறைப்புயிர்களை e̲, u̲ எனவும், நெகிழ்வுயிர்களை e̺, u̺ எனவும் எழுதிக் காட்டுதல் மரபு.

2. மூக்குயிர்

நா, உதடு இவைகளால் எழும் எந்த உயிரொலியையும், வாயொலியாகவும் மூக்கொலியாகவும் உச்சரிக்கலாம். தமிழ் மொழியில், ம், ன், ண் என்ற இடை எழுத்துக்களில் முடியும் சொற்களை எல்லாம் நாம் இடையின ஈற்றோடு உச்சரிப்பதில்லை; மூக்குயிர் கொண்டே இச்சொற்களை உச்சரிக்கின்றோம். வந்தேன் v a n̲ t̲ ɛ̃ மரம் m a r ɔ̃—இவைகளி லுள்ள ஈற்றுயிர்களை மூக்கின் சாயல் பெற்ற (nasal twang, nasalized) உயிர்கள் எனவும் கூறுவர். இடையெழுத்துக்களின் இடையே வரும் உயிர்களையும் இவ்வாறு தமிழில் உச்சரிக்கின்றோம். மூக்குயிர்களை ę எனக் கீழே ஒரு வளைவிட்டோ, ẽ என மேலே ஒரு அடையாளம் இட்டோ எழுதுவர்.

3. நாவளையுயிர், நாமடியுயிர்

முன் நாவின் தொழிற்பாட்டினால் முன்னுயிர்களும் பின்னாவின் தொழிற்பாட்டினால் பின்னுயிர்களும், இடை நாவின் தொழிற்பாட்டினால் நடுவுயிர்களும் தோன்றுகின்றன. இவை தொழிற்படும்பொழுது நானுனி நுனி யண்ணத்தை அடுத்தோ, வளைந்தோ இருக்கலாம். இவ்வாறு எழும் உயிர்களை நாவளையுயிர் அல்லது நாமடியுயிர் என்பர். இவற்றை ạ, ẹ எனக் கீழே புள்ளியிட்டு எழுதுவர். அமெரிக்காவில் சில பகுதிகளில் (shirt, third) என்ற சொற்களில் வரும் ə, ɤ என்ற ஒலியன்களை அவர்கள் நாவளை உயிர்களாக உச்சரிக்கின்றனர்.

4. ஒலிப்பு

சாதாரணமாக உயிர்கள் ஒலிப்புடையனவாகவே இருக்கின்றன. ஆனால், ஒலிப்பிலாவுயிர்களும் இருக்கின்றன. he, ham, who இவற்றில் காணப்படுகின்ற /h/ ஒலிப்பிலாவுயிர். நா, உதடு முதலிய உறுப்புக்கள் மற்ற உயிர்களை உச்சரிக்கும்பொழுது எவ்வாறு இருக்கின்றனவோ அப்படி இதற்கும் இருக்கக் காணலாம். ஆனால் ஒலிப்பிலாது உச்சரிக்கின்றோம்.

5. மாத்திரையளவு

ஒலிகளை உச்சரிக்கும்பொழுது ஒவ்வொன்றையும் ஒலித்து நிறுத்தி அடுத்த ஒலியைத்தொடங்குவதில்லை. ஒன்றன் முடிவில் அடுத்தது தோன்றி ஒலித்து அதற்கடுத்ததில் கலக்கிறது. இவ்வாறு ஒலிக்கும்பொழுது சில ஒலிகளை உச்சரிக்கும் நேரம் குறுகியும், சில ஒலிகளை உச்சரிக்கும் நேரம் நீண்டும் இருக்கின்றது. இந்நேரத்தை அளந்து கணக்கிட்டு ஒரு மாத்திரை அளவு எனக் கூறுவர். கண் இமையையும், கை நொடியையும் நமது இலக்கண நூலார் மாத்திரையின் அளவாகக் கூறுகின்றனர்.

குறில் நெடில்களை aā, i ī எனவோ, அல்லது aa·, a: என அளவுக்குத் தகுந்தவாறு பக்கத்தில் புள்ளியிட்டோ எழுதுவர்.

இது செய்தி

மாஸ்கோ, செப். 21:

'விளாசோவிட்' என்னும் புதிய உலோகம் ஒன்றைச் சோவியத் விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித் துள்ளனர். இந்த அரிய உலோகம் சாதாரணமாக 'நியோபியம்' எனப்படும் மற்றொரு உலோகத்தின் படுகைகளில் கிடைக்கின்றனவாம். கடந்த 5 ஆண்டுகளில் 26 புதிய உலோகங்களைச் சோவியத் விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்து, இத்துறையில் ரஷ்யாவை முன்னணியில் நிற்கச் செய்துள்ளனர்.

வாஷிங்டன், அக். 2:

மக்கள் குலத்தின் விடுதலை வீரர்களில் ஒருவர் மகாத்மா காந்தி என்று நினைவுறுத்த அடுத்த ஜனவரி 26—ஆம் தேதி அன்று அமெரிக்கா இரு தபால் தலைகள் வெளியிட்டுச் சிறப்புச் செய்யும் என்று யு. எஸ். போஸ்ட்மாஸ்டர் ஜெனரல் ஆர்தர் சம்மர்பீல்டு அறிவித்துள்ளார். மதிப்புக்குரிய இந்தியப் பெரியார் மகாத்மா காந்தியின் 91—வது பிறந்த நாளை ஒட்டியே அவர் உருவம் தாங்கிய தபால் தலைகளை வெளியிட்டுச் சிறப்பிப்பதாக அவர் கூறியுள்ளார்.

மேற்கு பெர்லின், அக். 10:

இயந்திரமில்லாமல் காற்றுச் சக்கரத்தால் இயங்கும் முதல் சறுக்கு விமானத்தை (Glider) ஜெர்மனியில் உருவாக்கி யுள்ளனர். 'ஹெச்— 30 டி. எஸ்.' என்னும் பெயருள்ள இவ்விமானம் காற்றுச் சக்தியாலும், நீரோட்டச் சக்தியாலும் இயங்கிப் பறந்து செல்கிறது. இந்தப் புதிய சறுக்கு விமானத்தை ஜெர்மன் பொறி வல்லுநரான உல்பகாங் ஹட்டர் என்பவர் உருவாக்கி யுள்ளார். இந்த விமானம் விமானப் போக்குவரத்து வரலாற்றிலேயே ஒரு திருப்பத்தை உண்டாக்கி யுள்ளது. விமானத்தில் பொழுது போக்க விரும்புவோர்க்கும் இது நல்ல சாதனையாக விளங்கும்.

லண்டன், அக். 18:

இங்கிலாந்து நாட்டில், கேம்ப்ரிட்ஜி லுள்ள 'பை லிமிடெட்' என்ற கம்பெனி ஒரு புதுவகை சாதனத்தை உருவாக்கி யுள்ளது. டீசல் இயந்திரங்களால் இயக்கப்படும் ஊர்திகளில் வெளியிடப்படும் அருவருக்கத்தக்க புகையைக் கட்டுப்படுத்த இச் சாதனை பெரிதும் பயன்படும். இயந்திரத்துக்குள் டீசல் எண்ணெய் அளவோடு செல்லும்படிக் கட்டுப்படுத்தவும், இயந்திரம் பழுதில்லாமல் நன்கு வேலை செய்யவும் இச் சாதனை பயன்படும். இதைப் பயன்படுத்துவதால் ஊர்திகள் புகையில்லாமல் செல்வதுடன், அவற்றை இயக்குவதற் காகும் எண்ணெய்ச் செலவும் குறையும்.

ஸ்திரெல்கா, பெல்கா—இவ்விரு நாய்களையும்பற்றி நீங்கள் கேட்டிருப்பீர்கள். எல்லாச் செய்தித் தாள்களிலும் இவைகளுடைய படங்கள் வெளிவந்திருந்தன. இவ்விரு நாய்களும் ஆற்றிய அருஞ்செயல் பற்றிச் செய்திகள் வெளியாகியிருந்தன. உலகெங்கும் சிறுவர்களும் சிறுமியரும் பரபரப்புடன் இதைப் பற்றிப் பேசிக்கொண்டார்கள்.

ஸ்திரெல்காவும் பெல்காவும் சோவியத் நாட்டிலிருந்து புறப்பட்டு விண்ணிலே உயர்ந்து சென்று வானப் பெரு வெளியிலே சுற்றிவிட்டுத் திரும்பி வந்தன. மூன்று ஆண்டுகளுக்கு முன்பு **லெய்க்கா** என்ற நாயும் இதேபோல் வானவெளிக்குச் சென்றது. வானவெளியிலே நமது பூமியைச் சுற்றிச் சுற்றிவந்த லெய்க்கா, திரும்பவும் தரைக்கு வந்து சேரவில்லை.

வானவெளி வீரர்கள்

மனிதன் முன்னேறும் பொருட்டு அது தன் இன்னுயிரை ஈந்தது. மனிதனுக்குச் சேவை புரிய வேண்டுமெனத் தியாகம் புரிந்துள்ள நாய்களைப்பற்றிக் கதைகளில் படித்திருக்கின்றோம். ஆனால், லெய்க்காவின் தியாகம் என்றும் அழியாதபடி வரலாற்றிலே இடம்பெற்றுவிட்டது.

லெய்க்காவின் பாதையிலே......

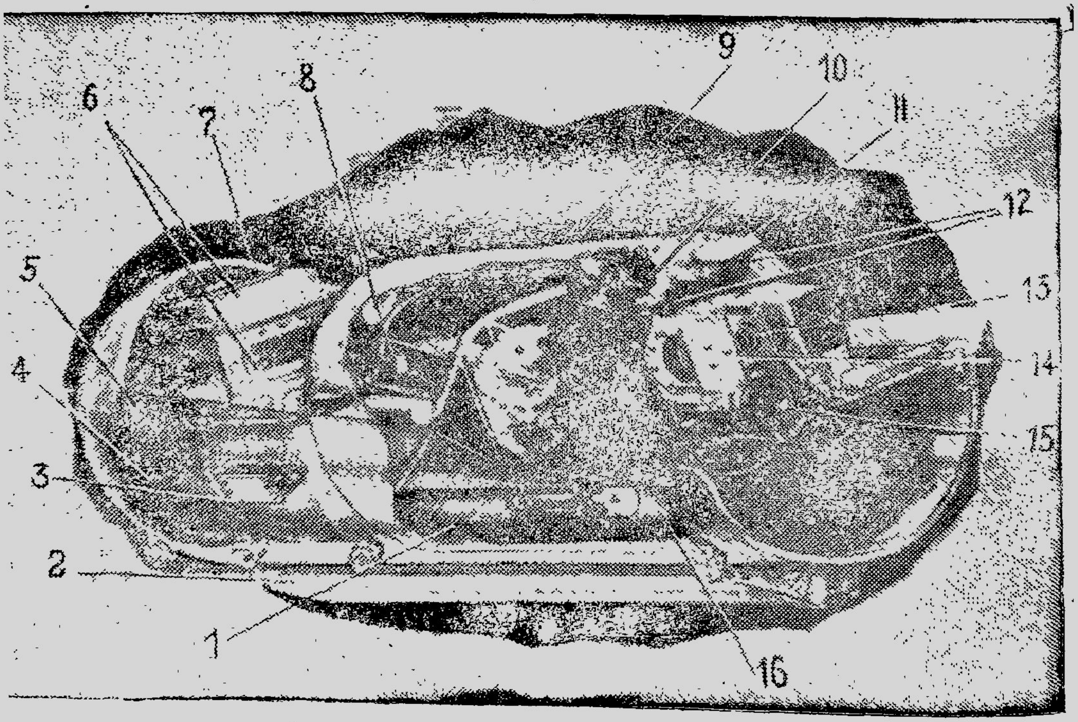
லெய்க்காவின் பாதையைப் பின்தொடர்ந்து இப்பொழுது ஸ்திரெல்காவும் பெல்காவும் அண்டவெளிக்குச் சென்றன. ஆனால், இவை இரண்டும் பூமியைச் சுற்றிச் சுழன்று வந்த தோடல்லாமல் வானவெளியிலே முழு வெற்றி கண்டு

ஸ்திரெல்கா, பெல்கா

கொண்டுவிட்டனர். வானவெளிக் கப்பல் இந்த 24 மணி நேரத்தில் 17 முறை பூமியைச் சுற்றிவந்துவிட்டது. 18-வது சுற்றின்போது பூமிக்குத் திரும்பும்படி அதற்கு உத்தரவு வந்தது. கீழே இறங்கிப் பூமிக்கு அருகே வந்ததும் ஸ்திரெல்காவையும் பெல்காவையுமுடைய பெட்டி அதனுள்ளிருந்து வெளியே தள்ளிவிடப்பட்டது. முதன் முதலாக அண்டவெளிக் கப்பலில் சென்று சுற்றிய பிரயாணிகள் திரும்பவும் பூமிக்குத் திரும்பி வந்தனர்.

கூட்டுப் பண்ணை நிலங்களுக்கு அருகே இப்பெட்டி தரையிறங்கிற்று. கூட்டுப்பண்ணை விவசாயிகள் அதைச்சுற்றிலும் கூடிவிட்டனர். அந்நேரத்தில் அங்கு ஒரு விமானம் வந்திறங்கிற்று. அதிலிருந்த விஞ்ஞானிகள் இப்பெட்டியின் கதவைத் திறந்தனர். உடனே ஸ்திரெல்காவும் பெல்காவும் வெளியே குதித்தன. தரையை வந்தடைந்துவிட்டோமென்று மகிழ்ச்சியுடன் அவை தாவிக் குதித்து ஓடின.

ஒரு மணி நேரத்திற்கெல்லாம் ஹெலிகாப்டர் விமானத்தில் ஒரு டாக்டர் வந்து சேர்ந்தார். அவர் இரு நாய்களையும் பரிசோதனை செய்தார். எவ்விதத் தீங்கும் நேரிடாமல் ஒரு சிறு காயங்கூட இல்லாமல் - ஸ்திரெல்காவும் பெல்காவும் வானவெளியிலே பயணம் செய்து திரும்பிவந்து விட்டன என்று அவர் கூறினர்.



வானவெளிக் கப்பலில் இரு வீரர்கள்

கலைக்கதிர்

தமிழகத்தின் அறிவுப் பணியிலே முன்னின்று முயல்வது.

○

கலைக்கதிர்

இன்றைக்கு வேண்டியது கருதி, நாளைக்கு வேண்டியது கருதி, நல்ல நூல்களையும் வெளியிடுகிறது.

○

எம் சிறந்த வெளியீடுகள் :

	விலை ரூ.	அஞ்சல் செலவு
வான வெளிப் பயணம்	3-00	0-30
மனையியல் (விரிவான புதுப் பதிப்பு)	5-00	0-35
உதிரிப் பூ (இரண்டாம் பதிப்பு)	1-50	0-20
பூவும் கனியும் (இரண்டாம் பதிப்பு)	1-00	0-15
உயிரியல்	5-60	0-35
வேதியியல்	3-70	0-35
கோகொரோ	1-00	0-20

பதிவு அஞ்சலில் பெற அஞ்சல் செலவோடு ரூ. 0-50 காசு சேர்த்து அனுப்புதல் வேண்டும்.

மற்றும் பல நூல்கள் வெளியாக விருக்கின்றன.

கலைக்கதிர் வெளியீடு, கோயம்புத்தூர் - 1.

Telegrams: "RANGAVILAS" Telephones: 2536, 2537

Sri Ranga Vilas
Ginning Spinning & Weaving Mills Limited.

(Established in 1922)

PEELAMEDU P. O. :: COIMBATORE-4.

*

Spinners of Superior kinds of

CARDED YARNS from 2^s to 80^s Counts

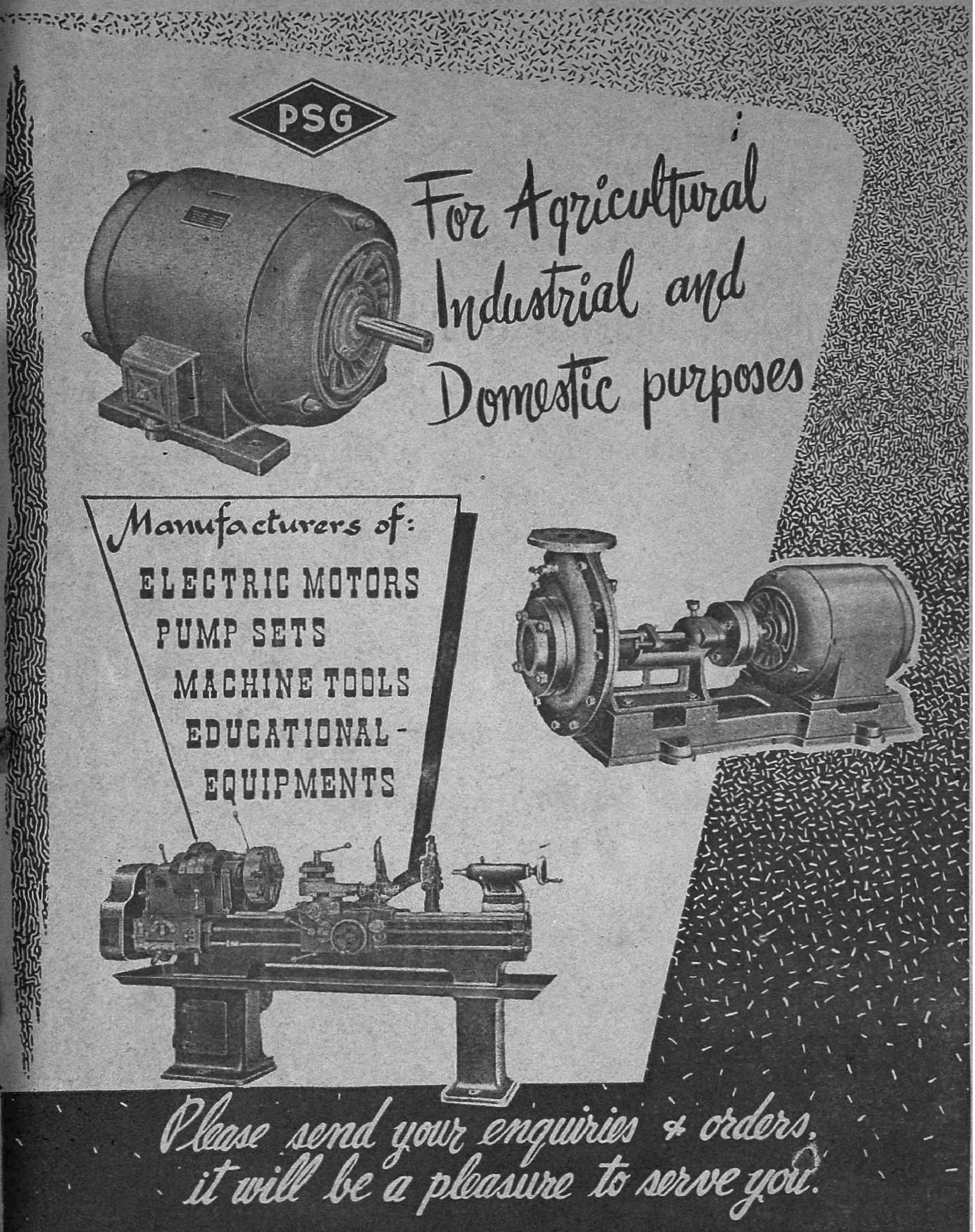
and

CONE YARNS from 20^s to 80^s Counts

*

Managing Agents:

P. S. G. & SONS.


PSG
For Agricultural Industrial and Domestic purposes
Manufacturers of:
ELECTRIC MOTORS
PUMP SETS
MACHINE TOOLS
EDUCATIONAL-EQUIPMENTS
Please send your enquiries & orders, it will be a pleasure to serve you.
P.S.G. INDUSTRIAL INSTITUTE
COIMBATORE-4,
S. INDIA.

Printed at Kalaikathir Achchagam, Avanashi Road, Pappanaickenpalayam, Coimbatore-1.